IX съезд ДОСААФ определил главную задачу учебных организаций Общества: повышать качество подготовки специалистов для армии и флота, всемерно совершенствовать практическую выучку курсантов, постоянно улучшать идейно-политическую и военно-патриотическую работу среди будущих воинов.

Успешно решает эти ответственные задачи коллектив Ереванской образцовой объединенной технической школы ДОСААФ имени адмирала флота Советского Союза И. С. Исакова. Ереванская школа была названа среди лучших учебных организаций Общества на всесоюзном сборе начальников ОТШ и РТШ в Минске, который подвел итоги учебного года и определил пути скорейшего решения задач, выдвинутых IX съездом ДОСААФ.

ЕРЕВАНСКАЯ ОБРАЗЦОВАЯ

В Ереванской ОТШ созданы все условия для учебы будущих операторов радиолокационных станций. Здесь продуманно оборудованы классы и кабинеты. Повышению качества практической выучки способствует радиолокационный полигон, где курсанты работают в условиях, приближенных к реальной обстановке.

Четкий уставный порядок, требовательность преподавательского состава помогают будущим воинам познать основы и смысл воинской дисциплины. Этой цели подчинены и разнообразные формы воспитательной работы, особенно встречи и беседы курсантов с ветеранами Вооруженных Сил, воинами армии и флота.

На наших снимках: вверху слева — встреча с участником Великой Отечественной войны, почетным курсантом школы, генерал-майором М. Арутюновым, вверху справа — отличник учебы курсант Г. Мкртчян: внизу слева — практические занятия ведет преподаватель школы майор запаса А. Мероян; внизу справа — мастер производственного обучения С. Голокян демонстрирует порядок включения РЛС.

Фото В. Борисова

IX СЪЕЗД ДОСААФ: радиоспорту—массовость

ВЫШЕ АКТИВНОСТЬ, БОЛЬШЕ ИНИЦИАТИВЫ!

ГОВОРЯТ ДЕЛЕГАТЫ СЪЕЗДА

Еще в дни работы IX съезда ДОСААФ СССР в кулуарах, а затем, по традиции, в стенах редакции журнала «Радио» мы встречались с делегатами, беседовали о делах радиолюбительских коллективов, спортивных и учебных организаций ДОСААФ, о достигнутых рубежах и проблемах радиоспорта, вели разговор о том, что нужно сейчас делать для практического выполнения задач, определенных всесоюзным форумом оборонного Общества. Всё говорило о том, что на местах, как правило, имеются все объективные условия для дальнейшего подъема нашей работы. Необходимо лишь умело использовать их, больше проявлять инициативы, активности, ответственности за судьбы общего дела.

Важный вопрос затронул в разговоре активный пропагандист радиоспорта, делегат IX съезда ДОСААФ СССР от Белорусской организации ДОСААФ С. Аслезов:

— Я убежден,— заметил он,— что многие беды нашего радиоспорта, отсутствие желанной массовости — результат совершенно неудовлетворительной работы организаций ДОСААФ с детьми и подростками. Нужно признать, что мы еще не научились использовать свободное время ребят, не всегда стремимся конкретными делами привлечь их к техническому творчеству, к занятиям радиоспортом. Между тем это верный путь к решению ряда важных проблем дальнейшего развития радиолюбительства в стране. Об этом убедительно свидетельствует опыт работы самодеятельных радиоклубов, созданных при домоуправлениях, по месту жительства подростков в Минске и других городах республики. О деятельности таких коллективов, их замечательных делах не раз рассказывалось на страницах журнала «Радио».

«Домашние радиоклубы»,— отличная форма спортивного, технического и, если хотите, нравственного воспитания подростков. Её следует всячески поддерживать и развивать. К сожалению, мы нередко еще являемся свидетелями безразличного отношения взрослых к нуждам и запросам подобных клубов. Ребятам зачастую негде даже собраться, в то время как в доме, районе пустуют помещения, которые общими силами можно было бы приспособить под радиокласс, спортивную секцию или коллективную радиостанцию.

— Самодеятельные радиоклубы по месту жительства,— сказал в заключение С. Аслезов,— следует создавать повсеместно. Причем они должны быть узаконены: необходимо разработать соответствующее положение об этих клубах, позаботиться о материальной базе, решить вопрос финансирования их деятельности. В этой работе не последнюю роль призваны сыграть первичные организации ДОСААФ предприятий, ЖЭКов, районные комитеты оборонного Общества, наши спортивные и спортивно-технические клубы. Это и будет конкретным выполнением решений IX съезда ДОСААФ.

— В нашей области таких клубов для подростков нет,— вступил в беседу начальник Донецкой радиотехнической школы В. Рожнов.— Есть стрелковые, морские и другие, а радио — нет. Мне думается, что на работу с детьми, на развитие радиоспорта среди подростков следует активнее ориентировать городские и районные СТК, у которых для этого достаточно возможностей. Там имеются КВ и УКВ радиостанции, различные секции по радиоспорту, спортивная аппаратура и другая техника. Нужно лишь потребовать, чтобы они серьезно занимались вовлечением молодежи в радиоспорт и, конечно, помогать им в этом.

Как обстоят дела в Донецкой области? У нас сейчас насчитывается 34 штатных районных и городских СТК ДОСААФ. В каждом из них — коллективные радиостанции и радиосекции. Кроме того, работают 68 СТК при крупных первичных организациях ДОСААФ, в большинстве из них также имеются коллективные радиостанции. В последнее время на базе ряда наиболее активных СТК созданы 10 городских и одна районная федерация радиоспорта. Число их будет расти. В нынешнем году, например, ФРС начнут действовать в г. Дружковка и в районном центре Амвросиевка. Вот, опираясь на этот актив, мы и добиваемся развития радиоспорта в области.

Приведу несколько фактов. После принятия в июле совместного постановления ОблОНО, областного управления профтехобразования и областного комитета ДОСААФ о развитии радиоспорта и технического творчества в общеобразовательных школах и ПТУ Донецкой области и работы, проведенной по выполнению этого постановления, в области было открыто 249 любительских радиостанций, в том числе 36 — коллективного пользования. А со времени выделения радиолюбителям диапазона 160 метров в нашей области в эфир вышли 750 радиостанций с префиксом EZ. Теперь уже оформляются позывные радиостанций с префиксом EY. Их операторы — это будущие радиоспортсмены-коротковолновики.

— Эти факты,— говорит В. Рожнов,— свидетельствуют о том, что РТШ, их спортивные клубы могут сделать многое. Мы, например, оказываем всемерную помощь первичным организациям ДОСААФ, городским и районным СТК в развертывании спортивно-массовой работы. На базе Донецкой РТШ ежегодно совместно с областной СЮТ проводим семинары по подготовке начальников коллективных радиостанций, руководителей радиосекций и радиотехнических кружков. Помогаем мы спортивно-техническим клубам и оборудованием, и приборами, и деталями. Могут спросить: где, мол, вы все это берете? Секрета здесь нет. Многое получаем по заявкам от ЦК ДОСААФ СССР, многое по нашим просьбам передают школе промышленные предприятия, «Донецкглавснаб» и другие организации.

В области неплохо развит такой увлекательный вид радиоспорта, как спортивная радиопеленгация. В этом тоже немалая заслуга РТШ. В своей мастерской мы организовали изготовление аппаратуры для «охоты на лис». Только радиоспортсмены нашей области получили более 600 приемников-пеленгаторов и свыше 500 автоматических передатчиков. В 1983 году начали делать новый двухдиапазонный передатчик — «Пеленг». В течение года думаем выпустить не менее 150 штук.

— Сейчас,— сказал В. Рожнов,— у нас одна забота: как лучше выполнить решения IX съезда ДОСААФ. Работа предстоит большая. Особое внимание нужно будет уделить развитию радиоспорта на селе, в колхозах и совхозах. Пока в этом отношении дела у нас не очень-то ладятся.

— Наш съезд,— сказал председатель обкома ДОСААФ Якутской АССР В. Архипов,— поставил задачу: все усилия комитетов, спортивных организаций и федераций, общественного актива направить на повышение массовости и результативности технических и военно-прикладных видов спорта. Для Якутии это имеет особое значение, так как пока у нас успехи в развитии спорта, в том числе и радиоспорта, мягко говоря, скромны.

В условиях нашей республики радиолюбителям не так-то просто построить индивидуальную радиостанцию. Вот почему мы уделяем большое внимание расширению сети коллективных станций, ибо именно они являются теми центрами, вокруг которых сплачиваются все радиолюбители. Такие станции у нас работают почти во всех районах. Флагманом по праву является радиостанция при Якутской ОТШ ДОСААФ, возглавляемая В. Бессарабенко. Здесь выросли известные коротковолновики страны Л. Крупенко и В. Броневский.

Большую работу проводит и ФРС Якутской АССР. Ее председатель А. Юшков, несмотря на свою занятость (он начальник одного из управлений Совета Министров ЯАССР), всегда в гуще всех радиолюбительских дел.

Планы у нас большие. Однако и трудности немалые. Самая основная из них, сдерживающая развитие радиоспорта в Якутии,— слабая материально-техническая база. Надо, чтобы промышленность резко увеличила выпуск КВ трансиверов и приемников. Без спортивной техники успеха нам не добиться.

Наши радиолюбители справедливо жалуются на плохое обеспечение карточками-квитанциями. Думается, что здесь нам должны помочь ЦРК СССР и ФРС СССР. Своими силами мы вряд ли сможем решить эту проблему.

Наши собеседники поделились своими мыслями об улучшении качества подготовки специалистов для Вооруженных Сил и кадров массовых технических профессий для народного хозяйства.

— Среди многих задач, которые возложены на учебные организации ДОСААФ,— говорит начальник Житомирской образцовой радиотехнической школы ДОСААФ С. Панкратьев,— конечно же, самая главная — подготовка молодежи к службе в армии и на флоте. Мы должны воспитывать мужественных, хорошо обученных и закаленных воинов, умело владеющих военной техникой. Это подчеркивалось и в приветствии ЦК КПСС IX съезду нашего Общества.

В решении этой задачи важнейшую, на мой взгляд, роль играет хорошая учебно-материальная база. Без нее невозможно вооружить курсанта военно-техническими знаниями, привить ему практические навыки, необходимые для выполнения своего священного долга по защите социалистического Отечества.

Нам приятно, что среди передовых организаций оборонного Общества, имеющих высокие и стабильные результаты в подготовке специалистов для Вооруженных Сил, на съезде была названа организация ДОСААФ Украины.

За последние годы и нашей РТШ удалось добиться определенных успехов. Мы, к примеру, оснастили все классы электрофицированными стендами-тренажерами, помогающими курсантам лучше изучить материальную часть радиолокационной станции. В этом большая заслуга наших рационализаторов — преподавателей В. Шведова, награжденного знаком «Лучший рационализатор ДОСААФ», А. Лисицына, А. Красильникова, старшего мастера производственного обучения В. Прокофьева, мастера производственного обучения С. Звягинцева. В процессе обучения будущих воинов немалую пользу оказывает нам и действующий радиолокационный полигон.

— В общем, я так скажу,— заявил С. Панкратьев,— создаст школа хорошую учебно-материальную базу, подберет грамотных, влюбленных в свое дело преподавателей и мастеров — любая задача будет решена. У нас есть все условия успешно выполнить решения IX съезда ДОСААФ, и мы их выполним.

Однако если в подготовке будущих защитников Родины не возникает особых проблем, то в подготовке кадров для народного хозяйства они есть. И все из-за неудовлетворительной материально-технической базы. Ра-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 6 ИЮНЬ 1983

диомехаников по ремонту телевизоров мы готовим на устаревшей технике. Каждый год подаем заявки на новые модели телевизоров, кинескопы, детали, но они регулярно не выполняются.

Проблемы подготовки кадров для народного хозяйства, и в частности радиоспециалистов для села, затронул и начальник Усть-Каменогорской РТШ А. Иванов. Вопрос этот весьма актуален. Не случайно о нем шла речь и в докладе председателя ЦК ДОСААФ СССР адмирала флота Г. Егорова, и в выступлениях многих делегатов.

— Мне,— сказал А. Иванов,— уже доводилось однажды рассказывать на страницах журнала о подготовке радиоспециалистов для сельского хозяйства области. Эту работу мы продолжаем и сейчас. За последние три года, например, наша школа подготовила около 120 монтеров связи по эксплуатации КВ и УКВ станций. Специалисты, прошедшие обучение в РТШ, работают сейчас в колхозах и совхозах Самарского, Глубоководского, Курчумского и других районов. Они внедряют диспетчерскую связь, обслуживают и ремонтируют радиостанции «Гранит», «Волна» и другую аппаратуру.

Работу свою мы ведем в тесном контакте с областным управлением сельского хозяйства, которое обеспечивает нас необходимой техникой, заботится о размещении курсантов, присылаемых колхозами и совхозами на учебу в РТШ. Сейчас договорились с управлением сельского хозяйства о переподготовке сельских монтеров связи. В течение трех месяцев они будут обучаться у нас по специально разработанной программе.

Успешно работают у нас и хозрасчетные группы по подготовке радиотелемастеров. Ежегодно курсы РТШ заканчивают около 100 человек. Получая необходимые знания и практические навыки, молодые люди, а занимается на курсах в основном молодежь, идут работать на предприятия и в учреждения города, выезжают в сельские районы.

Все это нисколько не мешает нам заниматься развитием радиоспорта в области, подготовкой спортсменов-разрядников и мастеров спорта. Заботясь о массовости радиоспорта, мы не забываем о квалифицированной подготовке наших сборных команд. И успехи кое-какие есть. В прошлом году, к примеру, устькаменогорские радисты заняли второе место в республике по приему и передаче радиограмм, а по спортивной радиопеленгации — первое место. На последней республиканской радиовыставке мы также завоевали первое место, выставив более 20 различных экспонатов.

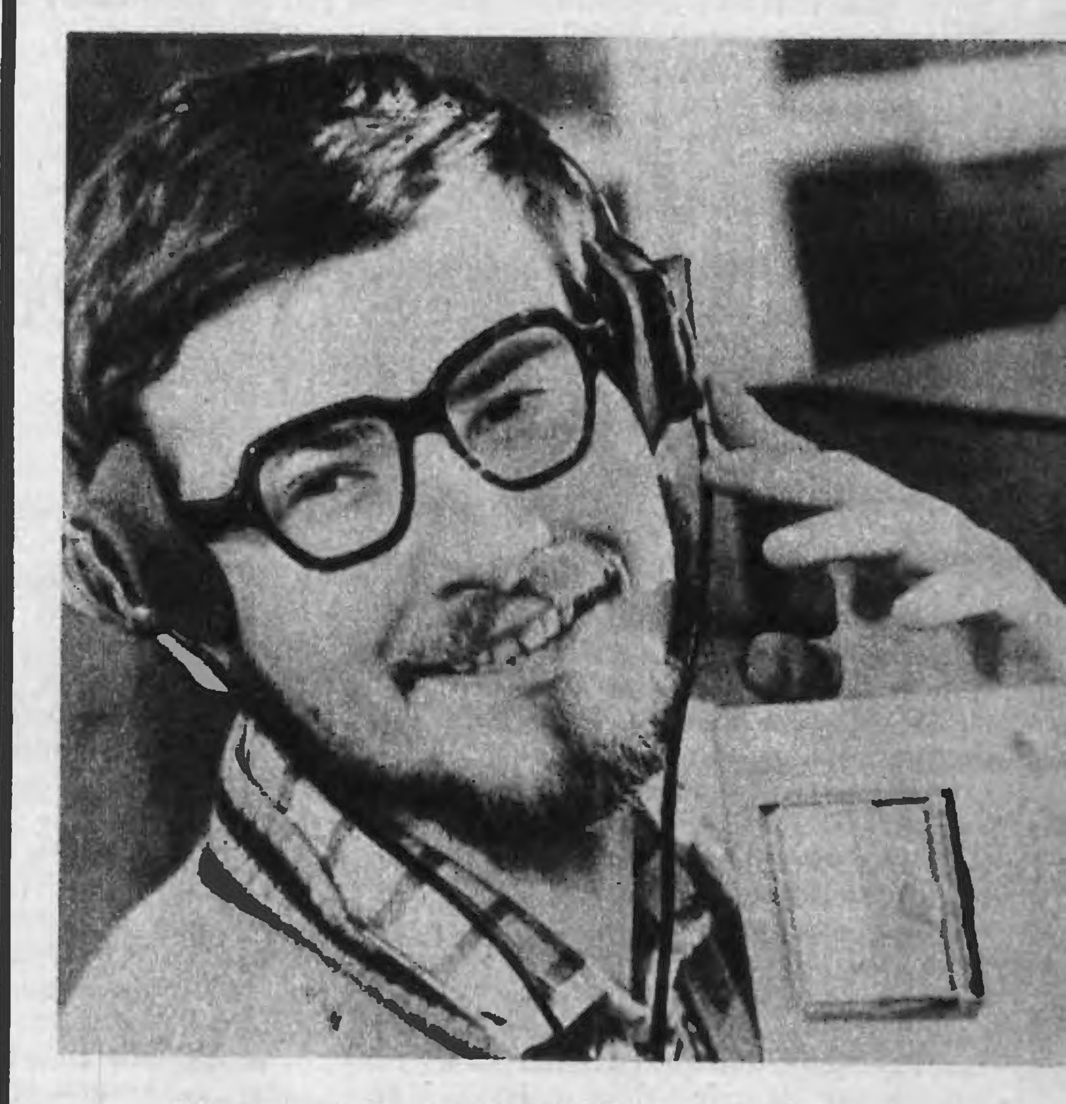
— Отрадно,— говорит А. Иванов,— что радиоспорт все шире проникает в районы области. Сравнительно недавно при СТК Зыряновского горкома ДОСААФ была открыта коллективная КВ радиостанция, начальником которой на общественных началах стал радиоинженер А. Миронов, а там уже насчитывается 7—8 коротковолновиков, имеющих личные позывные. То же самое можно сказать о селе Малеевка, где инициатором организации коллективной радиостанции явился главный энергетик завода древесностружечных плит В. Тыщенко. Недавно вышла в эфир и коллективная радиостанция Дома пионеров в Шемонаихе, 5—6 человек построили там индивидуальные радиостанции. Сейчас в области работают 188 любительских радиостанций, из них 20 — коллективных.

...Всемерное повышение качества подготовки радиоспециалистов для Вооруженных Сил и технических кадров для народного хозяйства, улучшение военно-патриотического воспитания трудящихся, особенно молодежи, дальнейшее развитие радиоспорта — вот главные направления в деятельности каждой организации Общества. На это нацеливают нас и решения IX съезда ДОСААФ.

А. ГУСЕВ,
А. МСТИСЛАВСКИЙ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ С МЫСА ШМИДТА

Терпеливые труженики арктических радиотрасс — полярные радисты несут нелегкую службу на зимовках на островах и побережье Северного Ледовитого океана. Недавно в редакции побывал радист и коротковолновик с м. Шмидта Валерий Шиневский (UA0KAV) — представитель малонаселенной радиолюбителями 139-й области. Он работает начальником связи геолого-разведочной экспедиции.



Валерий Шиневский (UA0KAV).
Фото В. Борисова

Шиневский увлекается радиотехническим творчеством с детских лет. За активную работу в школьном кружке он получил путевку в Артек и там впервые вышел в эфир на коллективной радиостанции. Вскоре он уже имел наблюдательский позывной, а поступив в Харьковский институт радиоэлектроники, стал одним из активных операторов коллективной станции UK5LAP.

Свой первый индивидуальный позывной — UA6EAT — Шиневский получил в 1977 году. Тогда он уже окончил институт и работал в Карачаевске. Здесь Валерий организовал коллективную радиостанцию UK6EAE, был инициатором радиоэкспедиции, посвященной 35-летию обороны перевалов Кавказа в годы Великой Отечественной войны.

Потом Шиневский работал в Магадане, Анадыре, а с 1981 года — на м. Шмидта. Кроме него в этом арктическом поселке ещё семь коротковолновиков; наиболее активные — В. Сартисон (UA0KAW), В. Однодворская (UA0KCP), С. Щапов (UA0KBT) и А. Кодяков (UA0KBA).

Н. ГРИГОРЬЕВА

За создание и внедрение многофункционального комплекса радиоэлектронных диагностических приборов со встроенными вычислителями для автоматизированных исследований сердечно-сосудистой системы Государственная премия СССР 1982 года в области науки и техники присуждена Белоусову Б. Е., начальнику отдела Министерства промышленности средств связи; Большову В. М., кандидату биологических наук, заведующему лабораторией Всесоюзного научно-исследовательского и испытательного института медицинской техники; Николаевой Л. Ф., доктору медицинских наук, руководителю отделения Всесоюзного кардиологического научного центра АМН СССР; Карпову Р. С., академику АМН СССР, заместителю директора Сибирского филиала того же научного центра; Никифорову Л. Л., генеральному директору производственного объединения имени С. П. Королева; Крипайтису Н. И., Тищенко Ф. М., кандидату технических наук, начальникам секторов; Одинцу Г. С., кандидату технических наук, старшему научному сотруднику; Ратманскому А. Ю., кандидату технических наук, начальнику отдела; Слободянюку А. И., кандидату технических наук, заместителю директора; Пацунову Ю. П., начальнику цеха; Руденко А. А., бригадиру слесарей, работникам того же объединения.

Достижения радиоэлектроники — медицине

Заботой Коммунистической партии и Советского правительства в нашей стране создана всенародная система здравоохранения, опирающаяся на новейшие достижения во всех областях науки и техники. Можно смело утверждать, что использование этих достижений произвело подлинную техническую революцию как в методах исследований живого организма, так и в способах воздействия на него.

Одним из перспективных направлений медицинской техники является создание электронной аппаратуры для диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы. Разработке и производству подобной аппаратуры уделяется особое внимание. Достаточно сказать, что ежегодно её выпускается более чем на 400 млн. рублей. По своим основным медико-техническим характеристикам отечественная диагностическая аппаратура не уступает лучшим зарубежным аналогам.

Специалисты Всесоюзного кардиологического научного центра АМН СССР, производственного объединения имени С. П. Королева и Всесоюзного научно-исследовательского и испытательного института медицинской техники обосновали, разработали и внедрили в клиническую практику принципиально новый класс автоматизированных диагностических приборов со встроенными вычислителями.

До последнего времени в лечебно-профилактических учреждениях здравоохранения исследование состояния сердечно-сосудистой системы больного производилось путем регистрации в виде кривых (электрокардиограмм, фонокардиограмм, записей тонов сердца, пульсаций сосудов и т. д.) и последующего субъективного анализа их врачом. Основным недостатком такого процесса является то, что анализ и оценка результатов исследования часто занимают гораздо больше времени, чем само обследование. Это ограничивает пропускную способность диагностических отделений и кабинетов, а также затрудняет возможность контроля динамики состояния пациента и его отдельных систем в процессе лечения, а также во время проведения различных функциональных проб.

В разработанной советскими специалистами аппаратуре обработка физиологических сигналов, вычисление необходимых показателей производится автоматически и врачу представляются в цифровом виде в реальном масштабе времени, т. е. во время самого исследования. Использование встроенных вычислителей позволяет производить измерение не только традиционных врачебных характеристик, но и ряда таких показателей жизнедеятельности организма, как ударный и минутный объемы сердца, объем циркулирующей крови и т. д., которые ранее не применялись в практической медицине из-за сложности расчетов.

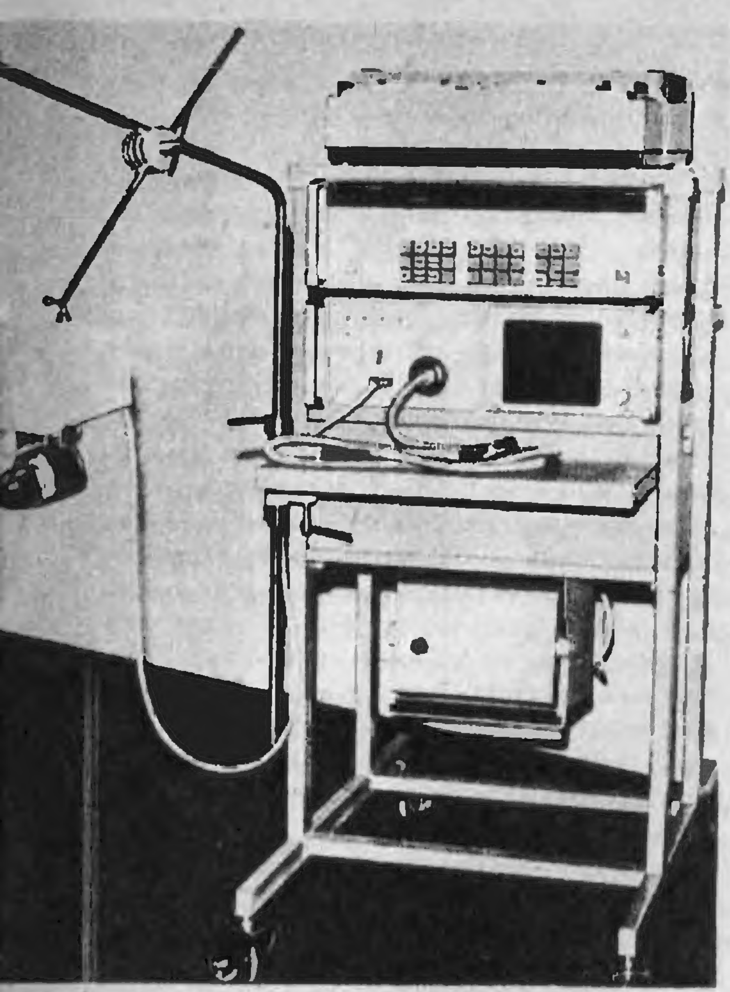
Созданный многофункциональный диагностический комплекс содержит 10 приборов, позволяющих исследовать все участки сердечно-сосудистой системы от кровотока в мельчайших капилярах до центральных артерий и сердца. Например, поликардиоанализатор ПКА5-01 дает информацию о сократительной способности сердечной мышцы и количестве выбрасываемой крови в период одного сокращения. Такие исследования можно проводить как в покое, так и при нагрузке. С помощью полианализатора ПА9-01 можно получить сведения об ударном и минутном объеме сердца и работе капиляров на периферии. Миниатюрный РС-1 регистрирует частоту сердечных сокращений и т. д. В общей сложности комплекс позволяет измерить около 100 физиологических параметров. Причем каждый из приборов может использоваться самостоятельно. Весьма важно и то, что комплекс позволяет вести наблюдения за работой сердечно-сосудистой системы во взаимосвязи с дыхательной системой.

С помощью созданных приборов врачи могут более точно определять очаг заболевания и выявлять резервные возможности организма, а следовательно, и разрабатывать индивидуальную тактику лечения. Одной из особенностей приборов является то, что они снабжены датчиками и электродами, накладываемыми на кожу пациента, и не содержат зондов, игл и т. п., вводимых в вены и артерии. Сейчас такими приборами оснащаются кардиологические центры и крупные специализированные клиники страны.

Основная идея, заложенная в эти новые приборы, заключается в том, чтобы освободить врача от ручной обработки результатов исследований, поручив их встроенному в прибор вычислителю на микропроцессорах, максимально автоматизировав процесс измерения. Дело в том, что некоторые приборы комплекса могут использоваться в поликлиниках в кабинетах доврачебного контроля, где основные физиологические параметры пациента измеряются либо им самим, либо с помощью медицинской сестры. Все команды — как и что делать — высвечиваются на дисплее прибора. Закончив исследования, пациент идет к врачу с уже готовыми данными обследования на стандартном бланке, «выданном» прибором.

Принципы построения приборов комплекса имеют много общего, так как в них используются одни и те же блоки в различных сочетаниях.

Электрический сигнал, соответствующий исследуемому физиологическому показателю, преобразуется в цифровой код и обрабатывается по программе, записанной в постоянном запоминающем устройстве. Ядром системы является центральный процессор, содержащий микропроцессор, выполненный на одной или нескольких больших интегральных микросхемах. Он управляет ходом выполнения программы, производит обмен информацией с периферийными устройствами. Опе-



Полианализатор ПА5-01.

ративное запоминающее устройство (ОЗУ) предназначено для хранения поступающих данных, а также для формирования кадров, отображающихся на дисплее. В зависимости от решаемых задач объем памяти может наращиваться и достигать десятков килобайт.

Через интерфейс производится ввод данных, поступающих с аналого-цифрового преобразователя (АЦП), ввод временны́х меток с таймера для измерения временных интервалов, переключение каналов АЦП и коэффициентов усиления усилителей в измерительных каналах, а также вывод обработанной графической информации через цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) на графопостроитель для документирования результатов обработки. Вывод цифровых результатов на стандартное печатающее устройство типа Консул-260, телетайп и т. д. производится через интерфейс данного стандартного устройства.

Контроллер устройства отображения, содержащий, как правило, канал прямого доступа к памяти, производит вывод из ОЗУ графической и символьной информации на дисплей, обеспечивает переключение режимов его работы. Применение дисплея позволяет осуществлять диалоговый режим работы. На экран устройства выводятся обрабатываемые кривые, по которым можно судить о правильности подключения датчиков к пациенту и уровне помех, а также цифровые результаты обработки данных, инструкции пациенту или врачу по ходу выполнения программы. Через дисплей запрашивается у врача программа исследования и контролируется правильность ввода с пульта управления цифровых данных анамнеза пациента.

Управление микропроцессором производится через клавиатуру управления. Ее можно разделить на три группы: первая — это клавиши, с помощью которых выбирается программа обработки (их несколько), вторая — кнопки, которые позволяют вводить данные и служебные символы, третья — кнопки управления ходом выполнения программ.

Каждому прибору комплекса приходится решать в реальном масштабе времени сложные логические задачи. Необходимо выделить полезный сигнал на фоне помех, возникающих от смещения электродов и датчиков, вызванных изменением ритма сердцебиения пациента, наводками от сети 50 Гц и т. д. Одной из очень сложных задач является автоматическое определение исходных точек отсчета, по которым производится расчет амплитудных и временны́х показателей физиологического сигнала. Следует иметь в виду, что форма сигнала очень резко меняется как от пациента к пациенту, так и у одного и того же человека в процессе лечения. По измеренным амплитудам и временным показателям сигнала производится расчет таких физиологических показателей, как количество крови, выбрасываемое сердцем при каждом сокращении или в минуту, кровоснабжение какого-либо органа, объем выдыхаемого воздуха и т. д. по формулам, заложенным в программу.

Чтобы оценить преимущества созданного комплекса приборов, рассмотрим более подробно один из них — полианализатор ПА5-01. Основное назначение этого прибора — одновременное измерение показателей сердечно-сосудистой и дыхательной систем пациента, а также степень насыщения его крови кислородом. Все это позволяет врачу наиболее объективно судить о состоянии больного.

Итак, полианализатор обеспечивает автоматическое вычисление показателей электрокардиограммы (ЭКГ). Обычно анализ ЭКГ врачом сводится к измерению амплитуд зубцов кривой, их ширины и интервалов между зубцами. На полный анализ ЭКГ одного пациента требуется около 20 мин. В полианализаторе это делается автоматически за 20 с. Результаты измерения высвечиваются в цифровом виде на дисплее. Кроме этого, они могут быть зарегистрированы двухкоординатным самописцем типа Н-306. Кстати, отметим, что введением электромагнита поднятия пера удалось превратить самописец, предназначенный для записи непрерывных кривых, в аналого-цифровой регистратор, который фиксирует на бумажной ленте размерами 200×300 мм как цифровые результаты расчета, так и исходные кривые. Обработка электрокардиограммы, управление регистратором Н-306 и дисплеем осуществляются встроенным микропроцессором.

В приборах комплекса применено много оригинальных методов и схемных решений выделения полезного сигнала, значительно повысивших точность автоматического измерения. Помимо показателей деятельности сердечно-сосудистой системы, полианализатор, например, с помощью встроенного автоматического пневмотахографа (это первый подобный отечественный прибор) измеряет параметры дыхательной системы. Способ измерения основан на использовании закона Бернулли, согласно которому при движении воздуха через датчик (трубку) потеря бокового давления на трение пропорциональна объемной скорости воздушного потока. Вся обработка сигнала осуществляется с помощью микропроцессора. Во всех случаях при измерении функции легочной системы пациент дышит через трубку датчика.

Измерение насыщения крови кислородом в полианализаторе производится с помощью ушного датчика. Через светодиод на этот датчик подается световой поток на двух участках спектра: $\lambda_1=660$ нм интенсивностью J_1 и $\lambda_2=805$ нм интенсивностью J_2. Наличие гемоглобина в крови по разному влияет на поглощение этих световых потоков, что и дает возможность количественно определить степень насыщения крови кислородом косвенным методом, т. е. без взятия пробы крови. Не рассматривая всей методики измерения, можно отметить, что микропроцессор решает довольно сложное уравнение и в цифровом виде представляет результаты исследования.

Даже краткое описание полианализатора ПА5-01 свидетельствует о его сложности. Вместе с тем высокий уровень унификации элементов комплекса, тщательная технологическая проработка и использование микросхем средней и высокой степени интеграции обеспечили создание высоконадежных и простых в эксплуатации измерительных диагностических приборов. Оснащение этими приборами кардиологической службы страны позволит резко повысить точность диагностики и пропускную способность лечебно-профилактических учреждений.

В. БОЛЬШОВ,
канд. биологических наук,
лауреат Государственной премии СССР



В ПОМОЩЬ ТРЕНЕРАМ

МОЛОДЕЖНАЯ СЕКЦИЯ РАДИОСПОРТА

О том, что необходимо улучшить работу по подготовке спортивных резервов и, прежде всего, среди школьников, говорилось на IX Всесоюзном съезде ДОСААФ. Это одна из первостепенных задач, стоящих перед организаторами радиоспорта на местах.

В этом номере журнала мы начинаем публикацию статьи, в которой известный тренер по спортивной радиопеленгации делится своим опытом работы с начинающими радиоспортсменами.

Наиболее многочисленным звеном в радиоспорте являются молодежные секции в школе, ПТУ, Доме или Дворце пионеров и школьников, на станции или в клубе юного техника. Именно они призваны решать задачу массового развития радиоспорта. Однако массовость сама по себе не может быть самоцелью. Главное в работе спортивных коллективов — способствовать воспитанию, гармоничному развитию и укреплению здоровья будущих строителей коммунизма и защитников нашей Родины. Цель настоящей статьи — помочь в этом важном и ответственном деле тренерам по спортивной радиопеленгации и радиоориентированию.

Требования к тренеру-руководителю. Эффективность и качество работы с молодежью зависят от квалификации и опыта руководителя кружка или тренера. Желательно, чтобы он имел хотя бы среднее специальное образование в двух областях — физическом воспитании и радиоэлектронике. Однако не обязательно оканчивать соответствующие техникумы, училища или вузы. Многого можно достичь и самообразованием. Конечно, хорошо, когда руководитель является опытным радиоспортсменом и пользуется авторитетом.

Хороший тренер творчески подходит к решению поставленных задач, постоянно находится в поиске новых и эффективных методов тренировок, отлично знает свой вид радиоспорта и грамотно разбирается в его технических средствах, умеет рационально, с учетом особенностей возраста спортсменов планировать и строить тренировочные занятия. Он энергичен, инициативен, самокритичен, внимателен к окружающим. Тренер должен быть отличным организатором и умелым воспитателем коллектива, должен знать психологию подростка и закономерности его развития.

Помещение, оборудование и инвентарь. Для занятий секции необходима комната, класс, спортзал или другое достаточно большое закрытое помещение. Это — штаб, центр секции. Здесь проводится большинство занятий в холодное время года, а также подготовка техники к соревнованиям и тренировкам на местности. Из оборудования необходимы классная доска и шкаф для хранения инвентаря. Чтобы начать занятия, достаточно иметь хотя бы один пеленгатор и один передатчик (микромаяк) любого диапазона, компас, планшет, несколько спортивных карт. В дальнейшем (или сразу) приобретаются или изготовляются необходимое количество комплектов пеленгаторов на разные диапазоны, комплект (5—6 штук) спортивных передатчиков для тренировок и соревнований, учебные генераторы и тренажеры, измерительные приборы для контроля, настройки и ремонта аппаратуры, паяльники, слесарно-монтажный инструмент. Для занятий на местности потребуются карты или схемы нескольких районов, компасы для всех членов секции. При возможности приобретается спортивная одежда и обувь, лыжи. Микромаяки, планшеты для карт, даже фотокопии карт ребята могут сделать и сами.

Следует позаботиться об оформлении помещения секции. На стенах можно повесить транспаранты, плакаты, фотостенды, доску информации. Полезно наладить выпуск стенгазеты.

Набор ребят. Организацию секции начинать надо с посещения школы. На встрече со школьниками желательно показать кинофильмы, фо-

Тысячи юношей и девушек Молдавии с увлечением занимаются техническими и военно-прикладными видами спорта в спортивных клубах и секциях ДОСААФ. На снимке: молдавские «охотники на лис» на тренировке.

Фото В. Новосадюк (Фотохроника ТАСС)



тоальбомы, рассказать о соревнованиях, показать спортивную аппаратуру и продемонстрировать ее действие, дать попробовать поработать с ней кому-нибудь из ребят. Надо рассказать, где можно почитать о радиоспорте, пригласить ребят на какие-либо ближайшие состязания по спортивной радиопеленгации. Неплохо перед набором выступить по радио, телевидению, в прессе.

Опыт показывает, что набор целесообразно проводить в 6—7-х классах. Конечно, есть очень развитые ребята и в 4—5-х классах, но таких мало и трудно гарантировать, что они найдут свое место в одном коллективе со старшими. Лучше всего набор проводить осенью, в начале учебного года. Школьная секция (группа, кружок)— это самый первый этап в спортивной жизни, в спортивной ориентации подростка. Поэтому выдвигать какие-либо специальные требования, ограничения при наборе, на наш взгляд, не следует. Главное — это желание самого школьника, согласие его родителей и отсутствие у него медицинских противопоказаний к занятиям спортом. Желательно, чтобы занимающиеся жили неподалеку от центра секции (школы, Дома пионеров). Комплекс качеств, необходимых в спортивной радиопеленгации и радиоориентировании, столь широк, они так разнообразны и поразному у всех развиваются, что практически невозможно в короткий срок при первых встречах определить пригодность или непригодность подростка к углубленным занятиям в этих видах радиоспорта. Да это и не требуется на данном этапе.

Программа занятий. За основу следует принять программу, утвержденную Министерством просвещения СССР. Её необходимо скорректировать с учетом местных особенностей и конкретных обстоятельств (возможность заниматься на воздухе зимой, удаленность лесных районов, наличие транспорта и технических средств, количество и возраст обучаемых, личный опыт руководителя).

Методическую помощь школьным и внешкольным секциям радиоспорта призваны оказывать ДЮСТШ и спортивные клубы РТШ и ОТШ ДОСААФ. Ниже приводятся отдельные советы и рекомендации по различным видам подготовки и проведению соревнований. Более полные сведения по этим вопросам можно найти в прилагаемом перечне литературы.

(Окончание следует)

А. ГРЕЧИХИН,
мастер спорта СССР
международного класса

г. Горький

ДЛЯ ВАС, РАДИОЛЮБИТЕЛИ!

Во втором полугодии 1983 года для вас, радиолюбители, издательство «Радио и связь» (Москва) выпустит следующие книги:

«Интегральные микросхемы (справочник)». Авторы Б. В. Тарабрин, В. А. Ушибышев, А. Т. Черепанов, Т. М. Шмакова и др. Под редакцией Б. В. Тарабрина. Это не переиздание уже известного справочника, а новое издание, содержащее информацию о серийно выпускаемых в настоящее время аналоговых и интегральных микросхемах. Особое внимание в справочнике уделено микропроцессорам.

В книге Самойлова Г. П. и Скотина В. А. «Телевизоры и их ремонт» подробно рассказывается о различных неисправностях цветных телевизоров и способах их устранения. В этом учебном пособии для ПТУ приводятся также описания приемных телевизионных антенн.

С интересом будет встречена работа Ушакова В. Н. и Долженко О. В.— «Электроника: от транзистора до устройств». Это пособие рассчитано на широкий круг инженерно-технических работников, не имеющих радиотехнического образования, но связанных с эксплуатацией электронной аппаратуры.

Ряд новых книг выйдет в серии «Массовая радиобиблиотека». Среди них: Бриллиантов Д. П. «Конструирование любительских цветных телевизоров». В книге рассмотрены варианты любительских телевизоров с использованием малогабаритных цветных кинескопов — 32ЛК1Ц, 25ЛК1Ц и 25ЛК2Ц. Описаны принципы построения и работы отдельных блоков малогабаритных цветных телевизоров, приведены практические схемы и конструкции телевизоров.

Волков В. С.— «Радиолюбительский измерительный прибор»: автор описывает комбинированный измерительный прибор (широкополосный вольтметр, высокочастотный генератор, гетеродинный измеритель частоты и пр.), выполненный на транзисторах.

Крючков А. А.— «Радиолюбительские приборы для настройки телевизора»: приведены описания универсального генератора испытательных сигналов, генератора сетчатого поля и осциллографа. Описаны методы проверки и настройки цветных и черно-белых телевизионных приемников с помощью этих приборов.

Поляков В. Т.— «Радиовещательные ЧМ приемники с фазовой автоподстройкой»: здесь рассмотрены новые способы приема и детектирования радиовещательных сигналов с частотной модуляцией в УКВ диапазоне, основанные на применении систем фазовой автоподстройки частоты. Популярно изложена теория частотных детекторов с фазовой автоподстройкой, даны их схемы и характеристики. Приведены практические схемы и конструкции радиовещательных УКВ ЧМ приемников различной сложности, пригодные для повторения радиолюбителями, а также схема и конструкция стереодекодера с автоподстройкой частоты.

В книге «Обратная связь в усилителях» автор Серегин Б. А. дает общие сведения об обратной связи в цепях электронных усилителей, рассматривает примеры ее полезного применения, приводит методы расчета усилителей. Рассмотрены также паразитные обратные связи и способы их обнаружения и устранения.

«Радиолюбительские конструкции» — так называется библиографический справочник, подготовленный Смирновым А. Д. В него вошли описания радиолюбительских конструкций, опубликованные в различных журналах и книгах. Справочник содержит необходимые библиографические сведения, краткие аннотации описаний с указанием особенностей конструкций, а также принципиальные схемы устройств.

Издательство «Техника» (Киев) выпустит «Справочник по микроэлектронной импульсной технике» — руководитель авторского коллектива В. Н. Яковлев.

Справочник знакомит с современной микроэлектронной элементной базой, которая используется в импульсной технике. Описываются методы анализа и расчета импульсных усилителей, формирователей и генераторов на цифровых и аналоговых микросхемах, а также импульсных устройств разного назначения на приборах с зарядной связью.

В книге Щербакова В. И. и Грездова Г. И. «Электронные схемы на операционных усилителях» обобщены и систематизированы сведения о применении интегральных операционных усилителей в электронной аппаратуре. Изложены принципы проектирования электрических схем типовых функциональных устройств на операционных усилителях.

Выйдет также книга Марголина Г. Г. «Ремонт радиоприемников» (на украинском языке). Это шестое издание, которое дополнено новыми типами измерительной аппаратуры, необходимой для ремонта современных радиоприемников.

А вот что предложит радиолюбителям ордена «Знак почета» издательство ДОСААФ СССР:

Борисов В. Г. — «Практикум начинающего радиолюбителя».

Описаны принципы работы и устройство различных радиодеталей, усилителей, приемников, даны рекомендации по их конструированию. Излагаются требования, которые необходимо выполнить для получения нагрудного значка «Юный радиолюбитель».

Два сборника «В помощь радиолюбителю» (№ 82 и 83).

В сборнике № 82 читатели найдут описания тренажера радиотелеграфиста, приемника на двух микросхемах, стереофонического предварительного усилителя-корректора, омметра повышенной точности, комбинированного переключателя елочных гирлянд и др.

Сборник № 83 содержит описание трех конструкций часов: электронных с индикацией времени, будильника с сенсорным управлением, малогабаритных шахмат с часами. Кроме того, в сборник вошли описания автоматического зарядного устройства для аккумуляторных батарей, универсального регулятора мощности и справочный материал «Светодиоды и их применение».



ТАЙМЫРСКИЙ ДНЕВНИК



...С вертолета хорошо просматривается самый северный в мире лес — массивы низкорослых полярных лиственниц, раскиданных по зеленому ковру тундры. Как-то незаметно лес кончился, а впереди и по сторонам, сколько мог охватить глаз, раскинулась бескрайняя тундра с многочисленными блестками озер, проток, а то и просто больших и малых луж, образовавшихся после весеннего таяния снега. Кое-где у берегов сверкают миниатюрные снежники. Чем дальше на север, тем их становится больше. Идет второй час полета. Скоро должно появиться озеро Таймыр — цель нашего полета...

Еще ранней зимой в Московском филиале Географического общества СССР обсуждалась идея обследования побережья озера Таймыр и берегов реки Нижней Таймыры с целью поиска следов экспедиции В. И. Русанова, пропавшей в 1912 году. Исследованием западного побережья Таймырского полуострова несколько лет занималась экспедиция «Комсомольской правды». Но оставался еще один район — от Карского моря до озера Таймыр, который имело смысл просмотреть, руководствуясь гипотезой о возможном движении В. А. Русанова, после гибели его судна у западного побережья Таймырского полуострова на юг, к ближайшему жилью — Хатанге или Коренному Филипповскому. Одновременно предполагалось провести и общие историко-географические поиски следов первопроходцев на Таймыре. Идею поддержали в ЦК ВЛКСМ. Так было положено начало экспедиции.

В неё вошли восемь человек — шесть москвичей во главе с Александром Лубяко и двое радистов из Пушкинской РТШ — Николай Мясников (EK0DJG) и автор этих строк.

Зима прошла в напряженной работе: нужно было изготовить аппаратуру, антенное хозяйство и сделать массу других дел. Справедливо говорят, что легче осуществить саму экспедицию, чем ее подготовить.

И вот, все это позади. Мы у цели. Вертолет мягко приземляется, и наш кинооператор Саша Калмыков спешит первым покинуть борт. В десяти метрах, прямо перед нами, раскинулась панорама самого большого залива озера Таймыр — Байкура-Неру, вытянувшегося с юга на север на 90 километров. Быстро выгружаем имущество экспедиции, фотографируемся, и вертолет берет курс на Хатангу. Я лечу туда. Там развернута базовая радиостанция EK0AB, и мне предстоит работать на ней. Спасибо великому братству радиолюбителей: местные коротковолновики Юрий Сосунов (UA0BCN) и Виктор Клименко (UA0BDC) помогли мне обосноваться в Хатанге.

...Точно в срок на мой вызов отвечает EK0DJG. Николай передает первую радиограмму: «У нас все в порядке».

Есть связь с экспедицией! Сигнал идет на 59. Ведь из-за ограничения электропитания в походных условиях пришлось ограничить и выходную пиковую мощность радиостанции (модернизированный трансивер «Радио-76», рассчитанный на работу и в 40-метровом диапазоне) четырьмя ваттами. В качестве антенны используется полуволновый диполь «Inverted V», поднимаемый на разборной мачте высотой всего 5,4 метра.

Быстро заканчиваем связь. У ребят много дел: завтра у них старт. После такого начала можно переключиться на 20-метровый диапазон.

На первое же «Всем» отвечает Камчатка, UK0ZAB. Сразу, конечно, вопросы: почему такой позывной? Что за экспедиция? Слышимость прекрасная, хотя на базовой станции используется тоже простейшая антенна W3DZZ, пересчитанная для двух диапазонов — 20 и 40 метров, установленная в виде «Inverted V» на мачте высотой около 6 метров. Пиковая подводимая мощность выходного каскада 45 Вт.

На второй общий вызов отзывается Калуга, UA3XAA. Затем идут UA9HAK, UA0ACG, UA0ZBP, UA0ZCQ. В аппаратном журнале выстраивается столбик позывных первых корреспондентов. Эта «проба сил» вселила уверенность — связи будут.

...Трое суток EK0DJG не является на связь. Что случилось? В голову лезут тревожные мысли. Но на четвертый день Николай появляется в эфире и объясняет, что у них были большие переходы и сроки трафика заставали его в движении. В заключение он сообщает: «Завтра собираемся завершить обследование южного побережья залива».

Из дневника EK0DJG: «14 июля. Поражает природа этого дикого, отдаленного края. Торосистые льды, грозно наползающие на берег, порывистые ветры, кажется, гонят отсюда человека и все живое. Когда же ветер стихает, начинаются комариные атаки. Из-за сложной ледовой обстановки передвигаемся медленно».

В эфире нас уже признали. Появились добровольные помощники — UK9OAE, UK0AAA. При помощи их налаживаем трафик с подмосковными станциями UK3DAJ, UA3DEA, UV3BD и другими для передачи им информации от экспедиции. Дальше эти сообщения передаются на UK3A или по телефону в Москву, в штаб экспедиции.

Надо сказать, что эфир на Таймыре ведет себя очень своеобразно. Например, бывают дни, когда удаются связи с Подмосковьем при отличной слышимости в обе стороны, а бывает и так, что 20-метровый диапазон оказывается наглухо закрытым в течение суток и дольше. Часто наблюдается и одностороннее прохождение. Запомнился такой курьезный случай: на Таймыре хорошо проходил UA3DEA, но нас он не слышал. В этот момент появился UP0L-22 и предложил передать нашу информацию для UA3DEA. Однако оказалось, что и его UA3DEA не слышит. В это время мне «под руку» попался UK1PGO с Земли Франца-Иосифа, которого хорошо принимал UA3DEA. Вот по такой арктической цепочке наша радиограмма и пошла в Москву.

Из дневника EK0DJG: «22 июля. Мысленно я назвал этот день «черным». Нас «поджимало» время, а лед в восточной части залива не сходил. Двигаться же на надувном плоту, расталкивая шугу, трудно и, главное, медленно. Вот и приняли решение: нести плоты на руках на протяжении восьми километров вдоль береговой линии. Длилось



Н. Мясников (EK0DJG) на снежнике озера Таймыр.

это сутки... Брали плот вчетвером, несли его 100—200 метров, ставили, возвращались за вещами и т. д. Все вымотались до того, что языком шевелить не могли... Устал, но зато что-то понял и испытал... За это благодарен этому дню!»

...К нам на трафик с Николаем постепенно подключаются «местные» радиолюбители — UA0BCV из Кайеркана, UA0QCG с острова Котельный, UK0BAE с Челюскина, UV0AB с Диксона. Особенно ценна помощь UV0AB: каждый раз он сообщает прогноз погоды на Таймыре.

Со своими 4 Вт Николаю удается провести связь с Амдермой (UA1POL), а затем и с UK1PGO (ЗФИ). Это самый дальний его корреспондент. В тяжелых походных условиях «Радио-76» работает надежно, и мы не раз вспоминаем добрым словом его разработчиков.

4 августа EK0DJG передает: «Находимся на озере Энгельгард». Здесь ребятам пришлось выдержать жестокий шторм, который словно подстерегал экспедицию и налетел внезапно и зло.

Из дневника EK0DJG: «4 августа. Ливень разразился одновременно со штормом. На веслах — самые опытные: Лубяко, Толстов и Лесков. Волны крутые, с пеной на гребнях. Плывем к берегу. Но не напрямик, не сразу, а в соответствии с волнами, иначе нас может «кувыркнуть». Последней трудной операцией была «стыковка» с берегом и под накат волны вытаскивание плота на берег. Мокрые и усталые вышли на берег, еле передвигая ноги. Калмыков замерил скорость ветра. Получилось 18 м/с!»

В эти дни в эфире работают несколько экспедиций, мы с ними, конечно, установили контакты. Позывные UPOL-22, UK0QAQ/мм, RK9X/1, 8J5SUN заняли свое место в аппаратном журнале. Не удалось связаться с памирской экспедицией EK8P, хотя мы ее слышим на 8—9 баллов. В дни хорошего прохождения проводим связи с W, VE, KL7, KH6, HS... и даже с VK, FK8, ZL. В установлении QSO нам часто помогают операторы радиостанции из Усть-Неры UK0QBG. Но мы стараемся больше работать с советскими коротковолновиками, поскольку победителям за связи с экспедицией обещаны памятные фотографии.

По вечерам на частоте 14190 кГц собирается много любителей, и базовая станция работает с полной нагрузкой. Диспетчером обычно бывает кто-нибудь из операторов UK9OAE, UK0AAA или UA3DEA. Совершенно неожиданно самым трудным для нас оказался пятый район. Связи с ним едва удавались!

Надо сказать, что коротковолновики встретили нас в эфире очень доброжелательно и приветливо. В любую минуту они готовы были помочь нам — в передаче оперативной информации, в установлении спортивных связей. Мы очень благодарны им за это.

Из дневника EK0DJG: «11 августа. Движение, движение. Связь держим почти стопроцентную. Очень необычными проплывают берега Нижней Таймыры. Торчат какие-то обломки скал, встречаются небольшие базары чаек. Но живописней всего, пожалуй, камни — огромные валуны, иногда сжимающие реку с обоих берегов, иногда торчащие прямо посередине. При свете низкого солнца они коричнево-зеленые. Река постепенно становится шире, течение медленнее, а берега положе. Вот и Таймырская губа. За широким песчаным островом Фомина губа сужается, а затем переходит в широкий Таймырский залив».

Закончилась речная часть маршрута. Результаты обследования показали: никаких признаков экспедиции Русанова на берегах Нижней Таймыры нет.

13 августа EK0DJG передает на базовую станцию: «Находимся севернее мыса Шатер. Завершаем поисковые раскопки на площади, где было расположено зимовье Фомина. Сделан вывод: изба разрушена оползнем и штормом». А ведь в 1972 году развалины зимовья еще были целы. Исчезают в Арктике следы первопроходцев! Оставалось обследовать еще два острова — Бэра и Челюскина.

Вскоре экспедиция закончила работу. Мы уже прощались с друзьями по эфиру, благодарили их за помощь и готовились свернуть радиостанции. Однако концовка получилась незапрограммированной, как это часто бывает в Арктике.

В назначенный день все ждали вертолет. Но он не прибыл: как нарочно, резко изменилась погода, и синоптики запретили местной авиации все полеты. Два дня прошли в напряженном ожидании хорошей погоды. У ребят подходили к концу продукты.

Связь в эти дни была нужна как никогда: необходимо было уточнить координаты экспедиции, местные ориентиры, согласовать место посадки, отслеживать погоду там, на побережье. На третий день она немного улучшилась, и Н. Коврига — синоптик аэропорта в Хатанге дала «добро» на вылет.

...До озера Таймыр летим нормально. Впереди над горами Бырранга плотные облака. Подходим ближе. Нужно, словно в «ворота», пройти между горами над истоком Нижней Таймыры. Над горами хаос облаков, внизу туман. Вертолет прижимается к земле. Видимость сохранилась только над рекой. А впереди — облачность до земли! Сплошная стена тумана. Кажется, ее можно потрогать рукой. Дальнейший полет опасен. Вертолет разворачивается и ложится на обратный курс. Не получилось!

Следующий день не приносит ничего нового: погода плохая и ремонт вертолета продолжается. А в экспедиции перешли уже на одноразовое питание.

На совещании в райкоме ВЛКСМ представитель аэропорта предложил лететь в лагерь экспедиции с м. Челюскин, где вертолет может дозаправиться топливом и, выбрав момент, сделать «прыжок» в Таймырский залив.

И вот на Челюскин летит МИ-6. Опытный командир его М. Ветошкин согласился завернуть в залив и снять экспедицию. На связь с EK0DJG выходит UA0BDC и сообщает о движении вертолета.

До залива пятьдесят минут полета. Вот и остров Бэра. Вместе с экипажем ищем развалины домиков старой покинутой станции Усть-Таймыра, где укрылась экспедиция. Первым увидел дым радист вертолета А. Фроленко. Зажженные фальшвееры указали место посадки...

Через три часа полета мы все были в Хатанге.

Зачеркнут еще один квадрат поисков следов экспедиции В. А. Русанова. Мы благодарим всех, кто помогал и работал с нами. Всем вам, товарищи, наши искренние и теплые 73!

В. КНЯЗЬКОВ (UW3AB)

г. Загорск
Московской обл.

160-МЕТРОВЫЙ ДИАПАЗОН СТАЛ БЛИЖЕ

В ноябре прошлого года во второй раз проводились всесоюзные соревнования по радиосвязи на 160-метровом диапазоне на приз журнала «Радио». Надо отметить, что интерес к ним значительно возрос. В адрес редакции поступило 1104 отчета. Для сравнения напомним, что в соревнованиях 1981 года участвовало 697 радиоспортсменов.

В нынешних соревнованиях радиоспортсмены выступали в семи подгруппах: в первой — 181 коллективная радиостанция, во второй — 464 индивидуальные КВ и УКВ радиостанции, в третьей — 186 наблюдателей, в четвертой — 46 наблюдателей без позывных, в пятой — 176 начинающих (EZ), проводивших связи только телефоном, в шестой — 43 начинающих, работавших как телефоном, так и телеграфом. Они представили все десять радиолюбительских районов.

Седьмая подгруппа — коллективные наблюдательские пункты — не была предусмотрена Положением об этих соревнованиях. Учитывая, однако, что в них участвовали команды двенадцати коллективных SWL пунктов, судейская коллегия по согласованию с организаторами соревнований приняла решение о выделении их в самостоятельную подгруппу. Победители в этой подгруппе будут награждены дипломами журнала «Радио».

К сожалению, объективные данные свидетельствуют о том, что начинающие радиолюбители слишком медленно осваивают основы спортивной радиосвязи — телеграфную азбуку. Если, например, в первом и втором районах телеграфом работало по 4 человека, а телефоном — по 2, то в третьем районе соответственно — 12 и 32, в четвертом — 0 и 12, в пятом — 9 и 41, в шестом — 3 и 9, в седьмом — 2 и 3, в восьмом — 0 и 4, в девятом — 6 и 20, в нулевом — 1 и 5.

Сильнейшим среди операторов индивидуальных станций стал воронежский коротковолновик Г. Болотов (UA3QDW). Он оттеснил уверенно выступающих второй год подряд С. Лифаря (UA6LMT) и И. Мохова (UB5AAF), которые на этот раз заняли соответственно второе и третье места.

Лидерство среди начинающих коротковолновиков удерживает В. Махота (EZ5IIX). Снова, как и в прошлых соревнованиях, хороший результат показала команда наблюдательского пункта UK4-094-2 из Казани. В 1981 году призером в подгруппе наблюдателей был 12-летний спортсмен из г. Константиновки Донецкой области А. Литовка (UB5-073-1943). На этот раз у него 13-е место. Это тоже неплохой результат, если учесть, что в соревнованиях первенство оспаривали 186 наблюдателей.

Хотелось бы отметить, что в подгруппе наблюдателей, не имеющих позывных, было немало способных спортсменов. Их результаты ненамного уступают показателям других участников, и думается, что они могли бы составить им конкуренцию в любых соревнованиях на КВ.

В присланных отчетах встречаются фамилии участников, уже знакомые по прошлым соревнованиям. Отрадно, что их заинтересовала работа на любительском диапазоне, непонятно лишь, почему они до сих пор не получили наблюдательских позывных? Может быть, у них возникли какие-то трудности с оформлением? А ведь некоторые из этой категории участников имеют непосредственное отношение к радиоспорту, к организациям ДОСААФ. Например, адрес, указанный на титульном листе отчета лидера подгруппы Людмилы Сибиченко — «Донецкая РТШ ДОСААФ». Очень хочется, чтобы в соревнованиях 1983 года и Людмила Сибиченко, и другие любители выступали, уже имея личные позывные.

Несколько слов о том, какую технику использовали спортсмены в этих соревнованиях. Бо́льшая часть начинающих отдала предпочтение трансиверам UA1FA на 160 м и «Радио-76». Кое-кто использовал трансивер UW3DI (те из них, которые не указали о соответствующей его переделке, были сняты с зачета). В отчетах коротковолновиков и ультракоротковолновиков чаще всего назывались аппараты КРС-78, «Радио-76», конструкции UA1FA и UW3DI с соответствующими переделками в выходных каскадах передатчиков. Но встречались и другие. Так, хорошо известная коротковолновикам радиостанция UK9AAN использовала самодельный передатчик, модернизированный приемник Р-250М2 с динамическим диапазоном по забитию 115 дБ и полноразмерную треугольную антенну.

Большинство наблюдателей без позывных работали в соревнованиях с промышленными радиоприемниками.

А вот, какую аппаратуру использовал RL7GDR из Алма-Аты так и не ясно. В г. Балхаше его сигнал оценивался по S-метру 59+40 дБ! На необыкновенную эффективность оснащения этого участника обратили внимание и в районе г. Талды-Кургана. UL7-030-070 в своем письме в адрес организаторов соревнований отмечает весьма высокий уровень сигнала его передатчика.

И еще. В письмах спортсменов сообщается, что отдельные радиолюбители превышают разрешенную на 160-метровом диапазоне мощность передатчиков как в соревнованиях, так и в повседневной работе. Это, безусловно, настораживает. Напоминаем нарушителям, что диапазон 160 м выделен радиолюбителям на вторичной основе. Не следует забывать, что на нем работают и другие службы, например, воздушной навигации...

В заключение хотелось бы сказать следующее: результаты, показанные победителями в подгруппах наблюдателей, говорят о том, что настало, видимо, время подумать об организации очного тура соревнований SWL. Ведь четыре — шесть наблюдений в минуту — очень высокий темп, и было бы интересно увидеть, как работают, какие приемы используют эти мастера.

В нынешнем году всесоюзные соревнования на приз журнала «Радио» на диапазоне 160 м состоятся в ноябре. Желаем начинающим радиолюбителям, всем спортсменам дальнейших успехов в овладении техникой связи и повышении мастерства!

В. ПАХОМОВ (UA3AKO),
главный судья соревнований

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТ В ПОДГРУППАХ

Начинающие радиолюбители (работа только телефоном): 1. В. Махота (EZ5IIX) — 207 очков. 2. Н. Безрученко (EZ5MEO) — 182 очка. 3. В. Евдокименко (EZ5IRK) — 170 очков. 4. EZ4CAI. 5. EZ3DAB. 6. EZ5MAH. 7. EZ5IPG. 8. EZ5LCJ. 9. EZ6ADZ. 10. EZ4HCC. 11. EZ3ABL. 12. EZ5ICO. 13. EZ6HDM. 14. EZ5IIG. 15. EZ4CBH. 16. EZ9AAO. 17. EZ4HDK. 18. EZ3YAQ. 19. EZ5IJW. 20. EZ3ABO. 21. EZ5IRZ. 22. EZ3DCR. 23. EZ5MCF. 24. EZ3ACP. 25. EZ3DBW. 26. EZ4CBG. 27. EZ3ZBE. 28. EZ3ADR. 29. EZ5IWR. 30. EZ3UBL. 31. EZ9AEO. 32. EZ3DAC. 33. EZ5IIO. 34. EZ5IZS. 35. EZ5IKP. 36. EZ3UCG. 37. EZ3DAK. 38. EZ4YAU. 39. EZ5ILX. 40. EZ3EAL. 41. EZ3PGG. 42. EZ3QFL. 43. EZ9AER. 44. EZ2AAD. 45. EZ5MCI. 46. EZ9AFD. 47. EZ5QBW. 48. EZ4HCW. 49. EZ5HAZ. 50. EZ5QAD. 51. EZ5MGR. 52. EZ4CAH. 53. EZ3ECJ. 54. EZ5MBC. 55. EZ4LDC. 56. EZ4CAG. 57. EZ9ACE. 58. EZ3ZBT. 59. EZ3PCB. 60. EZ9WAI. 61. EZ7BAA. 62. EZ9OAJ. 63. EZ3ACN. 64. EZ9YAD. 65. EZ9SDO. 66. EZ5IHG. 67. EZ3LAC. 68. EZ3AAE. 69. EZ5IQJ. 70. EZ9ADR. 71. EZ5MAB. 72. EZ9FBF. 73. EZ5IFS. 74. EZ6HAM. 75. EZ0WBS. 76. EZ9QAD. 77. EZ8MBB. 78. EZ7BAI. 79. EZ4YAV. 80. EZ8AAD. 81. EZ5IOC. 82. EZ5LEZ. 83. EZ5IGI. 84. EZ9UCA. 85. EZ5IGM. 86. EZ8MWA. 87. EZ5IUS. 88. EZ5IQD. 89. EZ1AAD. 90. EY5IBG. 91. EZ3DCQ. 92. EZ5OAA. 93. EZ2AAA. 94. EZ3GER. 95. EZ8NAA. 96. EZ5IYT. 97. EZ6LLS. 98. EZ7MAA. 99. EZ6LAJ. 100. EZ5QCX. 101. EZ6HGZ. 102. EZ4YAL. 103. EZ0ADP. 104. EZ9HAI. 105. EZ9YAB. 106. EZ5ITQ. 107. EZ9ADQ. 108. EZ3ABE. 109. EZ5IRP. 110. EZ3YBC. 111. EZ6WAG. 112. EZ5IGO. 113. EZ3TAB. 114. EZ1CAL. 115. EZ3GBU. 116. EZ9AFE. 117. EZ9FBD. 118. EZ0AEW. 119. EZ6HGI. 120. EZ3LAX. 121. EZ3DBK. 122. EZ5LBV. 123. EZ3DBL. 124. EZ3RBX. 125. EZ5LFH. 126. EZ5MFR. 127. EZ4HEE. 128. EZ3YBI. 129. EZ3AEA.

Начинающие радиолюбители (смешанный зачет): 1. А. Захарьев (EZ1AAB) — 169 очков. 2. И. Чернятынский (EZ5IHX) — 123 очка. 3. В. Назаренко (EZ3QEJ) — 116 очков. 4. EZ3ABZ. 5. EZ3WAI. 6. EZ3QFD. 7. EZ5FAI. 8. EZ3UBG. 9. EZ3PCK. 10. EZ3ABD. 11. EZ6AEK. 12. EZ5EDX. 13. EZ6ADW. 14. EZ9MAZ. 15. EZ3DAI. 16. EZ9ADE. 17. EZ2BBC. 18. EZ9UDE. 19. EZ5IYS. 20. EZ2QAE. 21. EZ3ACB. 22. EZ5MED. 23. EZ3PEX. 24. EZ3DAI. 25. EZ1AAE. 26. EZ9MAD. 27. EZ7GAV. 28. EZ5QBQ. 29. EZ5IML. 30. EZ0DAA. 31. EZ7RAC. 32. EZ9CBH. 33. EZ9CBF. 34. EZ5ECB. 35. EZ3YAE. 36. EZ2AAG. 37. EZ5QCH. 38. EZ2QAC. 39. EZ3VAJ. 40. EZ5LFM. 41. EZ1QAA.

Индивидуальные станции: 1. Г. Болотов (UA3QDW) — 290 очков. 2. С. Лифарь (UA6LMT) — 280 очков. 3. И. Мохов (UB5AAF) — 267 очков. 4. UA4PFR. 5. RB5LGK. 6. UA3QCW. 7. UA9SAX. 8. UA4CEC. 9. UB5QJB. 10. UA3DCG. 11. UA3QGO. 12. UA6IJV. 13. UA4WBJ. 14. UA9JBB. 15. UB5IML. 16. UA3EAL. 17. UB5LNU.

18. UA3LEO. 19. UA9SJL. 20. UB5INO. 21. UA3PFC. 22. RA6LTK. 23. RA1FRB. 24. RB5IMM. 25. UA0WBR. 26. UA3EDL. 27. UA4CGZ. 28. UC2WF. 29. UA0TO. 30. RB5LIO. 31. UA3PFN. 32. UQ2GKM. 33. RA9WAN. 34. UA9ANL. 35. UA9FBJ. 36. RB5GFM. 37. RA9UTU. 38. UL7JCK 39. UA9MDS. 40. UA1ARD. 41. RL7GDR. 42. UA0SGJ. 43. UL7ECH. 44. UA9MR. 45. UW4NN. 46. RB5ILI. 47. UB5QJB. 48. RA3DOX. 49. UA4HHI. 50. RA4PFL., 51. UA3RLF. 52. UA4FCZ. 53. UB5QFE. 54. UA9WGJ. 55. RA9AVA. 56. UA3TDS. 57. UB5FFJ. 58. UC2WBJ. 59. RA3PDY. 60. UA0AKC. 61. UB5XBU. 62. RA4HAV. 63. UC2OBB. 64. UA3TGB. 65. UA0AAH. 66. UB5ZCE. 67 UP2BLF. 68. RA6LQC. 69. UA3TGP. 70. UB5XBZ. 71. UP2BEX. 72. UA9SHP. 73. UA3DQH. 74. UA9AKO. 75. UL7FCF. 76. UA4YAQ. 77. UA6EAZ. 78. RA9CRK. 79. UB5IMR. 80. UA0WBQ. 81. UA3VBQ. 82. RL7RAL. 83. UC2IDC. 84. UB5QFA. 85. UA9CRE. 86. UB5UIC. 87. UA3ARA. 88. UA3DUS. 89. UA9QCO. 90. RA3DDW. 91. UA3AIB 92. UB5GBC. 93. UA9HCM. 94. RA4HDE. 95. RA9UWF. 96. RL7LAV. 97. RA9FGS. 98. UV3WT. 99. UA9AJP. 100. RA9UAS. 101. UB5MSB. 102. RA3PAT. 103. UA9CMN. 104. UA4HNZ. 105. UP2BCG. 106. UA4ALW. 107. UP2BLA. 108. UA0SKO. 109. UA9AFG. 110. UA3SEB. 111. UA3QRY. 112. RB5SEJ. 113. RA3ZJR. 114. UB5UKH. 115. UA3VNX. 116. UA9SIF. 117. UQ2GCI. 118. UA9ALA. 119. UA9ULR. 120. UA1SW. 121. RA9AWE. 122. UA3RAU. 123. UQ2GCQ. 124. RA9UUK. 125. UA9WGY. 126 UR2RKX. 127. UA9ULC. 128. UB5QKN. 129. UA3SEO. 130. RA9QBX. 131. UB5MIL. 132. RA4HDT. 133. UA3UDK. 134. UA6BAB. 135. UA4CDV. 136. RA6LUL. 137. RA3PBQ. 138. RA9YJL. 139. UA9YCZ. 140. UW0AF. 141. UA3WDF. 142. UA3SEK. 143. UL7IBN. 144. UA9YAQ. 145. UA3MEE. 146. RA9YHK. 147. RA0ADQ. 148. RA0AFW. 149. UA9YGB. 150. RA3RBG. 151. UA0AIS. 152. UA3UCR. 153. RA0AGN. 154. UA0SJA. 155. UB5EOA. 156. UA9OGK. 157. RA6LLU. 158. UA6ASZ. 159. RA9URD. 160. UA9AYU. 161. RB5MG. 162. UA3RDK. 163 RB5MGX. 164. RA6HZW. 165 UB5IAV. 166. RA9WIH. 167. RA9WKJ. 168. RA4HWP. 169. UB5MLE. 170. RA0SHS. 171. RQ2GEH. 172. UA3ZDA. 173. RA9ZAE. 174. RA3QHR. 175. UA3QGJ. 176. RB5ILQ. 177. RA3DHW. 178. UL7CCV. 179. RA4HBS. 180. RA9AVY. 181. UB5ICU. 182. RB5MUQ. 183. UB5PBA. 184. UA6ECS. 185. UA1AAQ. 186. RA3AQO. 187. UA1CEG. 188. RA4PHS. 189. UB5QBE. 190. UA6LRF. 191. RA0AHB. 192. UA4WBK. 193. RB5HCP. 194. UL7LAJ. 195. RA6LEE. 196. RA9AVD. 197. RA3ZYR. 198. UD6DKW. 199. UA6LLU. 200. UA0QEZ. 201 RA4PFB. 202. UA9FCG. 203. UA6YCI. 204. RB5LMZ. 205. UA1TEA. 206. RA0SHT. 207. UB5IPS. 208. UA9SHU. 209. UQ2CR. 210. UA3WW. 211. RA3RCM. 212. RB5CAP. 213. RA4HDN. 214. UC2WAZ. 215. UA9UJD. 216. RA9WKI. 217. RA9UIO. 218. RA4PHV. 219. RA4PDL. 220 RA9STP. 221. RA3PFF. 222. UA9AKA. 223. UA9FKW. 224. UA9CTE. 225. RA4CJP. 226. RA4CIB. 227. UA6WCB. 228. UA6LQQ. 229. UB5AEI. 230. UL7CCL. 231. RA0AER. 232. UA9UED. 233. UQ2GMB. 234. RA9STF. 235. UB5QJA. 236. UA9ANS. 237. UB5AEO. 238. RA9AKJ. 239. UQ2GAF. 240. RC2LAG. 241 RB5IHY. 242. RB5QNT. 243. RA0SNN. 244. UV3FL. 245. RF6QAH. 246. UQ2GLW. 247. UA4WCA. 248. RA3QPJ. 249. UA9XDU. 250. UA2FDG. 251 UL7AAV. 252. UA9CTM. 253. UB5MMZ. 254. UA4CGR. 255. RB5HGO. 256. RA6AAF. 257. RB5MTR. 258. UO5OHL. 259. UQ2GFU. 260. UA4HIJ. 261. RB5MWW. 262. UA0AGB. 263. UA9UBC. 264. RA6HWE. 265. RA3PCI. 266. UA6AEB. 267. UB5UDY. 268. RA3AKV. 269. UP2BLE. 270. UB5WBJ. 271. UA6WBE. 272. RB5QMU. 273. UA9MCM. 274. RA4PGP. 275. UB5QIS. 276. UA3GEE. 277. RA9YJJ. 278. RA4PFA. 279. RL7PAT. 280. UQ2GAA. 281. RA3XBB. 282. UL7ECU. 283. UQ2GP. 284. RB5TCN. 285. RA0SHQ. 286. UJ8SBK. 287. RB5UEX. 288. RA3ZBL. 289. RA3DBM. 290. UA4PFL. 291 RB5LHL. 292. RA0AFZ. 293. RB5MWN. 294. RB5MEM. 295. RA4NAL. 296. UB5MMD. 297. UB5QKZ. 298. UA3LED. 299. RQ2GAE. 300. UB5GBW. 301. RA4CHR. 302. UB5AFI. 303. UA6UAT. 304. RB5LLC. 305. RA3PDS. 306. UA9MDH. 307. UB5QAP. 308. RA6HXM. 309. UA3PFH. 310. UA9UFD. 311. UA3AAR. 312. UA9AJW. 313. UR2RJF. 314. UA3SAX. 315. RA3MWD. 316. RA9CSB. 317. RB5MXN. 318. RA0JCI. 319. UA9FKR. 320. UA9MBU. 321 UA3YCC. 322. UA3ALU. 323. UA3RBB. 324 RA9YIU. 325. RQ2GGT. 326. UL7CDH. 327. UA3QRZ. 328. RA3DLF. 329. UA4WBI. 330. RA3ZKV. 331. RA6LRR. 332. UB5MFX. 333. UA9YFL. 334. RB5MQW. 335 UB5LPA. 336. RA3DNC. 337. RA9ARR. 338. UA3RGJ. 339. UA4YBX. 340. RC2ICD. 341. UB5EOG. 342. UJ8JKO. 343. RA0WAP. 344. UA9AJX. 345. UT5NN. 346. UA0JCR. 347. RA6LSX. 348. UA9HDF. 349. UP2BLL. 350. UP2BGP. 351. UB5TR. 352. RB5LLY. 353. UA0BAJ. 354. UB5UDB. 355. RB5LMA. 356. RB5HGW. 357. RG6GBV. 358. RA9CTW. 359. UA3DHP. 360. RA0AHF. 361. RA3DHS. 362 RA4FCV. 363 RB5ISR. 364. RB5MWA. 365. RA6HVJ. 366. UB5KAU. 367. UR2RLD. 368. RC2ICE. 369. RG6GBQ. 370. UA9ODQ. 371. RB5TCD. 372. UA4AMQ. 373. RB5MCU. 374. RA4FCR. 375. RA0CDG. 376. RA4NFY. 377. UB5EWS. 378. RA3ACU. 379. RA6HYQ. 380. UA0QWO. 381. RA3PDG. 382. UL7NCX. 383. UA3IAK. 384. RA3DEZ. 385. RB5MHZ. 386. RA4CIQ. 387. RA9AVI. 388. RB5MIE. 389. UC2AID. 390. RA9AVL. 391. RL7GEV. 392. UD6DJJ. 393. RQ2GHF. 394. UA3UDN. 395. RA0SHZ. 396. RA4CJC. 397. RI8VAI. 398. RA3YAN. 399. UA9HDW. 400. RA6LLK. 401. UQ2GMA. 402. RA0DAB. 403. UA3XCX. 404. UF6FIT. 405. UQ2GAC. 406. UQ2GLZ. 407 UA9UMM. 408. UA1ATA. 409. UB5VK.

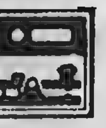
Коллективные станции: 1. UK0AMM — 383 очка. 2. UK9FER — 308 очков. 3. UK9AAN — 297 очков. 4. UK9FGV. 5. UK4HBB. 6. UK5QBE. 7. UK2BBB. 8. UK6LTM. 9. UK3QAN. 10. UK6LLC. 11. UK4CCC. 12. UK2BAS/U6G. 13. UK3RCS. 14. UK6AAD. 15. UK6LTA. 16. UK7PAL. 17. UK5LCZ. 18. UK5ABC. 19. UK5MDA. 20. UK4HCW. 21. UK2PAP. 22. UK5MDC. 23. UK9CAZ. 24. UK5IAL. 25. UK5IMI. 26. UK4HBS. 27. UK2BBK. 28. UK9HTT. 29. UK3ABO. 30. UK3TAG. 31. UK5MEV. 32. UK5IFN. 33. UK3PAP. 34. UK9CBL. 35. UK3ABJ. 36. UK3DBV. 37. UK5QAA. 38. UK5QCJ. 39. UK9XBD. 40. UK9FCM. 41. UK9OAR. 42. UK2BCR. 43. UK5MCT. 44. UK5MEG. 45. UK3ACP. 46. UK3QBD. 47. UK2WAF. 48. UK7LAZ. 49. UK1LAU. 50. UK5IFK. 51. UK5IGZ. 52. UK5IBS. 53. UK1AFA. 54. UK7LAX. 55. UK6LDN. 56. UK9MDL. 57. UK9ADM. 58. UK5MEB. 59. UK9AEC. 60. UK9AJP. 61. UK9UCF. 62. UK1TAL. 63. UK9AAW. 64. UK2AAB. 65. UK3WAA. 66. UK5ACF. 67. UK5IEK. 68. UK5CAI. 69. UK5IHK. 70. UK5LBJ. 71. UK3AAC. 72. UK4NAE. 73. UK9AES. 74. UK2BAY. 75. UK5PAA. 76. UK9JAE. 77. UK9UCG. 78. UK5EAO. 79. UK5LDR. 80. UK6XAA. 81. UK3DBR. 82. UK9ADA. 83. UK4HDU 84. UK9UBA. 85. UK2GAZ. 86—87. UK9AEE, UK2WAE. 88. UK1TBB. 89. UK7LBF. 90. UK5IGF. 91. UK5IDO. 92. UK9HAV. 93. UK5EEW. 94. UK5QDG. 95. UK4WAB. 96. UK2GBS. 97. UK2OAV. 98. UK3YAU. 99. UK1CID. 100. UK9ABB. 101. UK9OAE. 102. UK3DCZ. 103. UK5IEO. 104. UK5IGC. 105. UK2WAC. 106. UK9WBR. 107. UK9WAD. 108. UK5EFA. 109. UK5HCA. 110. UK0QAA. 111. UK9CFH. 112. UK5EAF. 113. UK9CCU. 114. UK5DBC. 115. UK5IAL. 116. UK5HCI. 117. UK5EFG. 118. UK3TCJ. 119. UK3XAB. 120. UK3DAT. 121. UK5IFU. 122. UK4CAW. 123. UK2ABG. 124. UK5OCQ. 125. UK9AEK. 126. UK3TAA. 127. UK5ICX. 128. UK5QDI. 129. UK5EDI. 130. UK3DAR. 131. UK3XAM. 132. UK3YAC. 133. UK5MCB. 134. UK5IHK. 135. UK5VBE. 136. UK0UAC. 137. UK4HDA. 138. UK5IDP. 139. UK9FEF. 140. UK5GAN. 141. UK3UAN. 142. UK5QDN. 143. UK3DDO. 144. UK4ACE. 145. UK6HDD. 146. UK3TBR. 147. UK8FAA. 148. UK5CAS. 149. UK3SAG. 150. UK6HBD. 151. UK5EFP. 152. UK6LKV. 153. UK5KAM. 154. UK6HDF. 155. UK5KAD. 156. UK2FBV. 157. UK4HCX. 158 UK9UCO. 159. UK9UDD. 160. UK4HDO. 161. UK4SAM. 162. UK4LAW. 163. UK9XBH. 164. UK5KAQ.

Наблюдатели: А. Худяков (UA1-113-720) — 377 очков. 2. А. Чоглоков (UA1-169-656) — 353 очка 3. В. Ванзяк (UB5-082-54) — 351 очко. 4. UA0-112-120. 5. UB5-073-1575. 6. UA3-157-619. 7. UB5-077-1308. 8. UA1-169-683. 9. UB5-079-237. 10. UF6-013-70. 11. UA3-121-2500. 12. UA9-090-445. 13. UB5-073-1943. 14. UA9-146-150. 15. UA6-150-349. 16. UA3-137-811. 17. UA3-117-272. 18. UA3-170-377 19. UA6-101-1109. 20. UA9-084-172. 21. UA4-164-117. 22. UA6-087-1. 23. UA9-167-422/UA4. 24. UO5-039-770. 25. UP2-038-1670. 26. UA6-096-141. 27. UA3-123-449. 28. UA4-164-222. 29. UB5-060-2198. 30. UB5-066-181. 31. UA6-108-1655. 32. UB5-069-554. 33. UH8-180-89. 34. UA9-167-616. 35. UB5-060-2602. 36. UA6-108-2584. 37. UA9-154-1630. 38. UA3-123-410. 39. UA4-156—55/U3Q. 40. UA9-154-1803. 41. UA3-118-339. 42. UA3-121-2420. 43. UA4-152-2032. 44. UP2-038-1118. 45. UA3-137-788. 46. UA4-156-866. 47. UB5-071-798. 48. UA9-165-55. 49. UA3-170-527. 50. UL7-023-398. 51. UA6-108-2661. 52. UA6-150-994. 53. UB5-058-125. 54. UA4-091-259. 55. UB5-062-407. 56. UB5-068-617. 57. UA3-142-1887. 58. UA4-152-2035. 59. UA9-165-1476. 60. UA9-146-028. 61. UA0-103-46. 62. UA3-142-1191. 63. UA3-122-1164. 64. UB5-077-1272. 65. UP2-038-1146 66. UP2-038-1120. 67. UA3-121-1030. 68. UB5-073-2845. 69. UA0-128-11. 70. UA9-145-627. 71. UL7-030-070. 72. UA6-101-88. 73. UA9-130-936. 74. UB5-066-286. 75. UA4-164-262. 76. UC2-006-56. 77. UA3-121-2679. 78. UA1-113-481. 79. UO5-039-725. 80. UA0-103-663. 81. UA0-103-25. 82. UF6-012-358. 83. UA3-142-894. 84. UA6-101-1820. 85. UA3-142-1255. 86. UA1-113-740. 87. UA6-101-2154. 88. UA6-150-1083. 89. UB5-072-106. 90. UA3-170-1019. 91. UP2-038-1056. 92. UA3-121-2794. 93. UA3-170-493. 94. UC2-006-88 95. UA9-140-1200. 96. UA6-108-2193. 97. UB5-069-423. 98. UA3-147-289. 99. UA9-162-10. 100. UB5-066-82. 101. UA6-096-115. 102. UA3-147-229. 103. UB5-073-3731. 104. UA0-159-3. 105. UA6-150-1147. 106. UB5-077-1517. 107. UA4-164-214. 108. UA3-147-290. 109. UB5-057-387. 110. UL7-023-426. 111. UA4-164-298. 112. UA9-084-585. 113. UA9-145-862. 114. UA3-142-222. 115. UA4-095-503. 116. UA9-084-601. 117. UA0-159-4. 118. UA4-156-841. 119. UA6-150-306. 120. UB5-060-1285. 121. UA0-110-264. 122. UA3-142-815. 123. UA9-165-1774 124. UC2-007-126. 125. UQ2-037-262. 126. UA9-145-861. 127. UA9-154-1839. 128. UA3-160-860. 129. UQ2-037-277. 130. UA3-142-805. 131. UA3-142-1854 132. UA4-097-259. 133. UA9-090-491. 134. UA0-103-611. 135. UA0-166-393. 136. UB5-060-2103. 137. UA3-135-443. 138. UL7-023-2. 139. UB5-070-621. 140. UB5-073-3158. 141. UA2-125-768. 142. UA3-142-18. 143. UA1-120-313. 144. UA4-152-1054. 145. UA9-099-30. 146. UA1-120-347. 147. UA3-170-490. 148. UA4-133-1839. 149. UA3-142-508. 150. UF6-014-91. 151. UD6-001-197. 152. UA9-154-1782. 153. UA3-122-1325. 154. UA0-107-530. 155. UA9-145-892. 156. UA9-090-537. 157. UB5-065-2040. 158. UA3-127-320. 159. UB5-072-8.

Наблюдательские пункты: 1. UK5-066-2 — 394 очка. 2. UK4-094-002 — 391 очко. 3. UK3-119-007 — 292 очка. 4. UK1-120-6. 5. UK4-094-10. 6. UK0-124-626. 7. UK9-090-1. 8. UK4-152-20. 9. UK7-026-2. 10. UK5-058-3. 11. UK3-170-18. 12. UK0-159-1.

Наблюдатели, не имеющие позывного: 1. Л. Сибиченко (Донецк) — 220 очков. 2. С. Подгорный (г. Желтые Воды Днепропетровской обл.) — 218 очков. 3. А. Продан (Винницкая обл.) 191 очко. 4. А. Галимович (Краснодарский кр.). 5. В. Безрукавин (г. Мурманск). 6. В. Саулис (г. Архангельск). 7. А. Демин (г. Стаханов). 8. С. Филипчук (г. Черновцы). 9. А. Матюшин (г. Москва). 10. С. Максименко (г. Сургут, Ханты-Мансийский АО). 11. Е. Тихонов (г. Уфа) 12. А. Христич (г. Макеевка Донецкой обл.). 13. В. Сытник (Ворошиловградская обл.). 14. И. Чирков (Ярославская обл.). 15. А. Репин (г. Люберцы Московской обл.). 16. В. Чернявский (г. Кривой Рог Днепропетровской обл.). 17. А. Гиря (г. Таганрог Ростовской обл.). 18. В. Коротченков (г. Железногорск Курской обл.). 19. О. Архипов (Омская обл.). 20. С. Хоханов (QTH не указан). 21. В. Ширяев (Горно-Алтайск). 22—23. Б. Овсиенко (г. Славянск Донецкой обл.), В. Милорадов (г. Ярославль). 24. М. Кузьмин (г. Казань). 25. А. Иванов (г. Куйбышев). 26. С. Заворотищев (г. Серпухов Московской обл.). 27. М. Семирецкий (г. Котовск). 28. Дроздов А. (г. Ефремов Тульской обл.). 29. С. Смирнов (ГДР). 30—31. С. Костенко (г. Вуктыл), В. Дунаев (г. Балашиха Московской обл.). 32. М. Кириллов (г. Москва). 33. С. Муравиков (г. Куйбышев). 34. А. Пургин (г. Шарья Костромской обл.). 35. В. Новицкий (г. Анжеро-Судженск Кемеровской обл.). 36. С. Пименов (г. Москва). 37. Н. Тнунов (г. Ижевск). 38. А. Арсентьев (г. Сальск Ростовской обл.) 39. В. Журило (Краснодарский край). 40. А. Кулиш (г. Ужур Красноярского края). 41. Д. Сеникас (пос. Ишлаужас). 42. Хускуматин М. (г. Нижнекамск Татарской АССР). 43. Р. Кадерлеев (Ульяновская обл.). 44. В. Богданов (г. Великие Луки Псковской обл.).

Ряд участников снят с зачета за различные нарушения правил соревнований.



В ПОМОЩЬ КОРОТКОВОЛНОВИКУ

Английский для эфира

Во введении к разговорнику «Английский для эфира»* была описана система обозначений и дан ряд советов по произношению отдельных звуков; шла речь о слитности произношения слов внутри фразы. Первая часть разговорника содержит ряд сведений, необходимых для каждого QSO: расшифровку букв алфавита словами, произношение цифр и т. п.

Часть первая. ВВОДНЫЙ КУРС

1.1. Алфавит английского языка

A — /эй/
B — /бий/
C — /сый/
D — /дий/
E — /ий/
F — /эф/
G — /джий/
H — /эйч/
I — /ай/
J — /джей/
K — /кэй/
L — /эл/
M — /эм/
N — /эн/
O — /о$_{у}$/
P — /пий/
Q — /кью/
R — /а:^{р}/
S — /эс/
T — /тий/
U — /ю:/
V — /вий/
W — /дабл-ю/
X — /экс/
Y — /$_{у}$ай/
Z — /зэд/

1.2. Система «буква—слово» (Phonetics)

A — Alpha /эл-фа/, Abel /эйбл/
B — Bravo /бра:во$_{у}$/, Baker /бэй-ке^{р}/
C — Charlie /ча:^{р}-ли/, Canada /кэ-нэ-да/
D — Delta /дэл-та/, David /дэй-вид/
E — Echo /э-ко$_{у}$/, England /ын-глэнд/
F — Foxtrot /фокс-трэт/, Frank /фрэнк/
G — Golf /голф/, George /джо:^{р}дж/
H — Hotel /хо$_{у}$-тэл/, Henry /хэн-ри/
I — India /ын-ди-э/, Item /ай-тэм/
J — Juliet /джу:-ли-эт/, Japan /джа-пэн/
K — Kilo /кий-ло$_{у}$/, King /кин/
L — Lima /лы-ма/, London /лан-дэн/
M — Mike /майк/, Mary /мэ-ри/
N — November /но$_{у}$-вэм-бэ^{р}/, Nancy /нэн-сы/
O — Oscar /ос-ка^{р}/, Ocean /о$_{у}$шн/
P — Papa /па-па:/, Peter /пий-тэ^{р}/
Q — Quebec /к$_{у}$э-бэк/, Queen /к$_{у}$ыйн/
R — Romeo /ро$_{у}$-ми-о$_{у}$/, Radio /рэй-ди-о$_{у}$/
S — Sierra /сы-э-ра/, Sugar /шу-гэ^{р}/
T — Tango /тэн-го$_{у}$/, Texas /тэк-сас/
U — Uniform /ю-ни-фо:^{р}м/, Uncle /анкл/
V — Victor /вик-тэ^{р}
W — Whiskey /$_{у}$ыс-ки/, William /$_{у}$ыл-йем/
X — X-ray /экс-рэй/
Y — Yankee /йан-ки/, Yellow /йе-ло$_{у}$/
Z — Zulu /зу:-лу:/, Zebra /зый-бра/

1.3. Q-коды и сокращения. Выражения Q-кода в большинстве случаев произносятся без расшифровки, буква за буквой: QTH /кью-ти-эйч/, QSY /кью-эс-$_{у}$ай/, QRX /кью-а-рэкс/. QRM обычно передают как /кью-а^{р}-мэ-ри/, QRN — как /кью-а^{р}-нэн-сы/, а QSB расшифровывают /к$_{у}$ыйн-шу-гэ^{р}-бэй-ке^{р}/.

Из сокращений, применяемых при работе телеграфом, в телефонной связи используются немногие. Это CQ /сый-кью/, DX /ди-экс/, HI /эй-чай/, OK /о$_{у}$-кэй/, WX /дабл-ю-экс/, XYL /экс-$_{у}$ай-эл/, YL /$_{у}$ай-эл/. Радиотелеграф называют CW /сый-дабл-ю/ или /ча:^{р}-ли-$_{у}$ыс-ки/, а однополосную модуляцию — SSB /э-сэс-бий/ или Sideband /сайд-бэнд/. Короткие волны называют Short Waves /шо:^{р}т-$_{у}$эйвз/, но чаще применяют сокращение HF /эй-чеф/ от термина High Frequencies (высокие частоты). Вместо УКВ говорят VHF /ви-эй-чеф/ от Very High Frequencies (очень высокие частоты).

Популярному выражению «Дорогой оператор» соответствует Old Man /о$_{у}$лд-мэн/, т. е. *приятель, старина* (телеграфное OM). Прием подтверждают словами QSL /кью-э-сэл/ или Roger /рад-жэ/. Имя Roger в этом случае употребляется так же, как R при связи телеграфом.

1.4. Цифры и числа.

1 — one /$_{у}$ан/
2 — two /ту:/
3 — three /Θрый/
4 — four /фо:^{р}/
5 — five /файв/
6 — six /сыкс/
7 — seven /сэвн/
8 — eight /эйт/
9 — nine /найн/
0 — zero /зый-ро$_{у}$/.

Для чисел от 10 и далее мы дадим только произношение. Обратите внимание, что числа от 13 до 19 произносятся с двумя ударениями:

10 — /тэн/
11 — /ы-лэвн/
12 — /т$_{у}$элв/
13 — /Θё^{р}-тийн/
14 — /фо:^{р}-тийн/
15 — /фыф-тийн/
16 — /сыкс-тийн/
17 — /сэвн-тийн/
18 — /эй-тийн/
19 — /найн-тийн/

Числа 20, 30 и т. д. имеют окончания /-ти/, а не /-тийн/, и произносятся с одним ударением:

20 — /т$_{у}$эн-ти/
30 — /Θё^{р}-ти/
40 — /фо:^{р}-ти/
50 — /фыф-ти/
60 — /сыкс-ти/
70 — /сэвн-ти/
80 — /эй-ти/
90 — /найн-ти/.

Числа от 21 до 99 образуются так же, как и в русском языке: 21 — это /т$_{у}$эн-ти-$_{у}$ан/, 22 — /т$_{у}$эн-ти-ту:/ и т. д. Все они произносятся с двумя ударениями: 73 — /сэвн-ти-Θрый/, 88 — /эй-ти-эйт/. Сотня по-английски hundred /ханд-рэд/. 100 — это /$_{у}$ан-ханд-рэд/, 200 — /ту:-ханд-рэд/ и т. д. Числа от 101 до 999 образуются с помощью союза *и* после сотен. Например, 541 в буквальном переводе это *пятьсот и сорок один.* Союз *и* (and), когда он находится в неударном положении (в числах, а также при передаче RS), чаще всего читается не /энд/, а /эн/ или даже /н/. 541 произносится /файв-ханд-рэ-дэн-фо:^{р}-ти-$_{у}$ан/.

1.5. Порядковые числительные. 1-й (first) читается /фё:ст/, 2-й (second) — /сэ-кэнд/, 3-й (third) — /Θё:^{р}д/, 4-й — /фо:рΘ/, 5-й — /фыфΘ/, 6-й — /сыксΘ/, 7-й — /сэвнΘ/, 8-й — /эйтΘ/, 9-й — /найнΘ/, 10-й — /тэнΘ/, 11-й — /ы-лэвнΘ/, 12-й — /т$_{у}$элфΘ/.

Числительные 13-й ...19-й читаются так же, как соответствующие числа (13, 14...19) с добавлением в конце звука /Θ/, 20-й — /т$_{у}$эн-тиΘ/, 21-й — /т$_{у}$эн-ти-фё:ст/, 30-й — /Θё^{р}-тиΘ/ и т. д.

1.6. Годы, время, RS номера. Годы по-английски читаются как пара чисел: 1982 — это *девятнадцать-восемьдесят два* /найн-тийн эй-ти-ту:/. Как пара чисел в эфире обычно дается и время по Гринвичу. К цифрам добавляются обозначения GMT /джи-эм-тий/ или Z /зэд/, /зу:-лу:/. *Ноль* при этом произносится не /зый-ро$_{у}$/, а просто

* См. «Радио», 1983, № 5.

НА ПРИЗ ЖУРНАЛА «РАДИО»

СНОВА В КЛАЙПЕДЕ

20 августа в 12.00 MSK в радиолюбительском эфире вновь зазвучат специальные позывные очных участников третьих Всесоюзных очно-заочных соревнований по радиосвязи на КВ телеграфом на приз журнала «Радио». В течение 3 часов лучшие спортсмены-коротковолновики из 14 союзных республик, Москвы и Ленинграда, собравшиеся в гостеприимной Клайпеде, будут соревноваться за звание сильнейшего коротковолновика страны.

Утверждены организационный комитет и главная судейская коллегия соревнований. Оргкомитет возглавляет заместитель председателя Горисполкома г. Клайпеды М. М. Гусятин, а коллегию судей — главный редактор журнала «Радио» А. В. Гороховский. Его заместителями назначены Э. Г. Зигель и Б. Г. Степанов, главным секретарем — Б. С. Рыжавский.

Редакция журнала «Радио» и судейская коллегия соревнований приглашают всех операторов индивидуальных и коллективных радиостанций, а также наблюдателей принять участие в качестве заочных участников этих состязаний.

Соревнования проводятся телеграфом на диапазоне 20 метров. Очные участники проводят связи только с заочными, а заочные — и между собой. Им за каждую связь и наблюдение с очным участником дается 10 очков, за остальные связи — одно очко. Во время QSO они передают контрольные номера, состоящие из номера области и порядкового номера связи. Очные участники будут передавать специальные шестизначные контрольные номера, состоящие из случайного набора цифр.

Повторные связи при подведении итогов не учитываются. Наблюдатели должны зафиксировать оба позывных радиостанций, проводящих связь, и оба контрольных номера.

Команда коллективной радиостанции должна состоять не менее чем из двух операторов.

Первенство среди заочных участников определяется по зонам СССР по наибольшей сумме набранных очков. При равной сумме очков преимущество получит спортсмен (команда), установивший связи с бо́льшим количеством очных участников.

Команда коллективной радиостанции, оператор индивидуальной радиостанции и наблюдатель, занявшие первые места в своих зонах, награждаются дипломами и памятными призами журнала «Радио». За вторые и третьи места будут вручены дипломы журнала «Радио» и памятные значки соревнований.

Коротковолновики и команды коллективных радиостанций, занявшие первые места в своих областях (по списку для диплома Р-100-О), награждаются дипломами журнала «Радио». Дипломами журнала и памятными значками будут также отмечены спортсмены и команды коллективных радиостанций, установившие в своих зонах наибольшее количество связей с очными участниками.

Отчеты об участии в соревнованиях составляются по типовой форме для всесоюзных соревнований с подробным заполненнем. Не позднее 3 сентября (дата определяется по почтовому штемпелю) они должны быть высланы в редакцию журнала «Радио» с пометкой на конверте: «Соревнования КВ».

Анализ отчетов заочных участников двух предыдущих соревнований показал, что ряд спортсменов, в том числе показавших неплохой результат, был снят с зачета за различные нарушения правил и положения о соревнованиях. Среди наиболее часто встречающихся нарушений, как ни странно, неправильное составление отчета: нет титульного листа или в нем не заполнена часть граф, отсутствуют заверение о соблюдении правил и положения о соревнованиях. Некоторые участники, причем только операторы коллективных радиостанций, выслали отчеты со значительным, до полутора месяцев, опозданием. Последнее нарушение, также как и невысылка отчета недопустимы. Из-за них страдают другие спортсмены.

21 августа в Клайпеде состоится также второй этап Всесоюзных соревнований по радиосвязям через радиолюбительские ИСЗ «Космос-83». Главный судья Всесоюзных соревнований «Космос-83» — летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза Лев Степанович Демин.

Соревнования будут проходить с 8.00 до 13.00 MSK. В них примут очное участие десять победителей первого этапа соревнований, которые состоялись 10 апреля с. г. и все желающие — в качестве заочных участников.

За каждую связь с очным участником они получают 5 очков, за остальные QSO — одно очко. Очные участники работают только с заочными. Каждая их QSO оценивается в одно очко.

Повторные связи (наблюдения) не засчитываются.

Участники, выполнившие разрядные требования, получат право на присвоение соответствующих разрядов.

Победителей соревнований ждут призы и дипломы журнала «Радио».

Отчет по типовой форме следует выслать не позднее 3 сентября 1983 года с пометкой «Космос-83».

Желаем всем участникам предстоящих тестов успехов в увлекательной спортивной борьбе. До встречи в эфире!

/**о$_{у}$**/. Примеры: 0608 GMT /**о$_{у}$**-сыкс **о$_{у}$**-эйт джи-эм-тий/, 1735 Z /сэвн-тийн θё^{р}-ти-файв зу:-лу:/. Когда в конце стоят два нуля (0500, 2100 и т. п.), используется слово *сотня* (hundred), например, 0400 Z /**о$_{у}$**-фо:^{р}-ханд-рэд зу:-лу/, 2000 GMT /т$_{у}$эн-ти-ханд-рэд джи-эм-тий/.

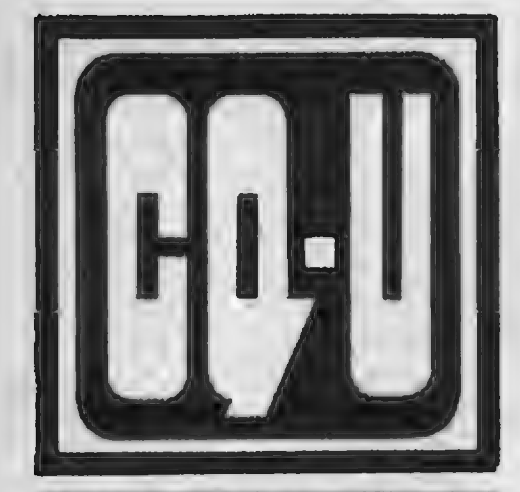
Если речь идет о местном времени, применяют выражения *до полудня* — a.m./эй-эм/ и *после полудня* — p.m. /пий-эм/. В этом случае 0608 превращается в 6.08 a.m. /сыкс-о$_{у}$-эйт эй-эм/, 1735 — в 5.35 p.m. /файв θё^{р}-ти-файв пий-эм/, а 0400 — в 4 a.m./фо:-рэй-эм/.

RS обычно дается как две цифры, между которыми может стоять and, т. е. 57 это *пять-семь*/файн-сэвн/ или *пять и семь* /фай-вэн-сэвн/. Но иногда RS дают и как число: 57 — *пятьдесят семь* — /фыф-ти-сэвн/, 59 — *пятьдесят девять* /фыф-ти-найн/ и т. п. Кстати, вместо RS при телефонной связи говорят QS (You are Q-5 and S-7), где Q является, по всей видимости, остатком от сокращения QSA.

Номера в соревнованиях для краткости даются без слова hundred, т. е. 245 звучит как /ту:-фо^{р}-файв/ или /ту:-фо^{р}-ти-файв/. Нули, как и при передаче GMT, произносятся /**о$_{у}$**/, а когда два нуля идут подряд, употребляется слово double /дабл/, т. е. *двойной*. Примеры: 58001 /фай-вэйт **о$_{у}$**-**о$_{у}$**-$_{у}$ан/ или /фай-вэйт даб-ло$_{у}$-$_{у}$ан/, 59067 /файв-найн **о$_{у}$**-сыкс-сэвн/.

(Продолжение следует)

В. ГРОМОВ (UV3GM)



INFO · INFO · INFO

ХРОНИКА

● По сообщению Д. Дячука (UA0FER) из г. Невельска Сахалинской обл., из города, где он живет, начали активно работать на диапазоне 160 м UK0FAD, UA0FAY, UA0FEV.

● В интервале частот 1850... 1855 кГц в 00.00 MSK иногда появляется HZ1AB. Об этом сообщил в редакцию UA9CTE.

● Как свидетельствует редакционная почта, на диапазоне 160 м в течение суток можно встретить станции из нескольких десятков областей, практически из всех радиолюбительских районов СССР. «31 января 1983 г.,— пишет RB5MUQ,— радиостанции из всех районов СССР «проходили» на 7—9 баллов. Мне удалось еще раз выполнить условия диплома Р-10-Р».

● Как сообщает UA3SDV, в прошлом году ему удалось QSO с I0LHY, который использовал передатчик мощностью 5 мВт и антенну «двойной квадрат».

ДОСТИЖЕНИЯ НА 160 М

Прошло около полугода с момента публикации предыдущей таблицы достижений на диапазоне 160 м (см. CQ-U в «Радио» № 1 за 1983 г.).

На этот раз, как видно из

Позывной	CFM CALL	CFM OBL	Очки
КВ радиостанции I категории			
UA4WBJ	2307	137	4362
UA3QGO	2002	143	4147
UB5ZCE	1723	97	3178
UA3LI	1329	112	3009
UA6WS	711	86	2001
UC2ACO	300	108	1920
UA6ADC	216	111	1881
UO5ODB	532	82	1762
UA9MR	277		1672
UA4FCZ	242	79	1427
* * *			
UM8MAZ	147	81	1362
КВ радиостанции II, III категорий			
UA3RAU	4008	132	5988
UA9SIF	3384	159	5769
UA3QSJ (ex EZ3QEZ)	3417	126	5307
UA6HMT	2758	125	4633
UA6HPA	2337	128	4257
UA3VJW	2345	118	4115
UB5LNU	2140	118	3910
UA9FEB	1963	119	3748
UA6WCB	1817	113	3512
UA3GGP	1410	122	3240
* * *			
UA4CEB	858	119	2643
UC2IDC	1072	97	2527
UF6FHC	820	94	2230
UA2FFA	409	92	1684
UI8ZAJ	179	60	1079
UP2BNK	171	57	1026
UL7TBC	135	51	900
UJ8JKO	60	44	720
UA0QEZ	107	40	707
UM8MAN	93	35	618
UD6DIP	57	31	522

приведенной таблицы, у многих, кто попал в десятку, число установленных связей с советскими радиолюбителями намного превышает тысячный рубеж.

В подгруппах станции КВ I категории и УКВ по-прежнему лидируют UA4WBJ и RA3AQO, а в подгруппе КВ станций II и III категорий вперед вышел UA3RAU. У него больше всего разных корреспондентов — 4008.

Переместился на верхнюю строчку таблицы EZ2IAA.

Среди коллективных станций впереди UK5LBJ.

Следует отметить, что активность владельцев индивидуальных КВ радиостанций I катего-

Позывной	CFM CALL	CFM OBL	Очки
УКВ станции			
RA3AQO	3531	121	5346
RB5LGK	2451	137	4506
RB5MGX	1431	128	3351
RA6HST	2375	107	3220
RC2ICC	1569	99	3054
RA3PDS	1066	107	2671
RA4PFB	1027	107	2632
RB5MUQ	1055	101	2570
RA9UWF	885	89	2220
RA1FRB	716	96	2156
* * *			
RP2BDP	523	86	1813
EZ станции			
EZ2IAA	2320	130	4270
EZ3UAJ	1883	118	3653
EZ3EAC	2112	92	3492
EZ5MAB	1488	122	3318
EZ1AAD	1673	96	3113
EZ3WAI	1497	97	2952
EZ3PBB	1187	104	2747
EZ3UAE	1054	106	2644
EZ3AAC	962	111	2627
EZ3QEJ	820	93	2215
* * *			
EZ6PAC	643	96	2083
EZ8MAB	173	64	1133
EZ9SDO	214	47	919
EZ0DAA	54	12	234
Коллективные станции			
UK5LBJ	1215	96	2655
UK5IDO	897	94	2307
UK4NAE	625	94	2035
UK3AAQ	452	90	1802
UK3WAC	518	81	1733
UK6LAI	324	91	1689
UK3DDB	312	82	1542

рии и операторов коллективных станций все еще низка.

Очередные сведения о достижениях радиолюбителей на 160-метровом диапазоне редакция хотела бы получить до 30 июля 1983 года.

Ждем Ваших сообщений!

Раздел ведет А. ГУСЕВ (UA3-170-461)

SWL · SWL · SWL

DX QSL ПОЛУЧИЛИ...

UA3-170-342, CB0AC, FG7TD, FG0DDV/FS7, FM0FJE, HI9UX, HS1ABD, OA4CIT, PZ6AD, P29CH, DF3NZ/ST2, TG9AL, TI2ABA, TI2CCC, TU2UR, VP2AQ, VP5WJR, YB0ACL, ZF1HJ, ZP5CCG, 5N0SID, WB8TGS/6Y5, 9Q5DH, 9M6MU.

UA0-103-25: H44SH, HD1QRC, HI8GB, HL9RH, OX3JF, P29BS, 3V8ONU, 9K2BE.

ДОСТИЖЕНИЯ SWL

Р-100-О

Позывной	CFM	HKD
UR2-083-200	179	180
UA9-145-197	179	179
UB5-068-377	179	179
UB5-073-389	179	179
UA4-148-227	179	179
UB5-059-105	179	179
UB5-068-3	179	179
UB5-060-896	178	179
UA3-142-928	177	179
UA9-154-101	177	179
***		
UC2-008-101	177	179
UA1-113-191	177	178
UA6-101-1446	177	178
UA0-104-52	177	178
UA2-125-57	176	178
UL7-023-135	175	178
UM8-036-87	173	178
UD6-001-220	170	177
UP2-038-806	160	175
UO5-039-173	158	171
UF6-012-74	156	172
UI8-054-13	145	176
UH8-180-49	119	153
UG6-004-132	74	132
***		
UK2-038-5	162	178
UK6-108-1105	142	167
UK0-103-10	140	172
UK2-037-4	138	147
UK1-143-1	131	159
UK5-065-1	129	173
UK2-125-3	129	171
UK1-169-1	115	150
UK5-077-4	100	113
UK5-073-31	95	170

Наклейку «Все области СССР» к диплому Р-100-О имеют UA9-145-197, UB5-068-377, UB5-073-389, UA4-148-227, UA3-142-1256 (180/180), UR2-083-200, UB5-059-258

Раздел ведет А. ВИЛКС

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА АВГУСТ

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа — 70.

Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 10 за 1979 г. на с. 18.

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6				14	14	14							
	93	VK		14	14	21	21	14							
	195	ZS1				14	21	21	21	21	21	14			
	253	LU						14	21	14	14	21	14		
	298	HP							14	14	14	14	14		
	311Л	W2							14	14	14	14	14		
	344П	W6													
UA9 (с центром в Иркутске)	36Л	W6			14										
	143	VK	14	21	21	21	21	14						14	14
	245	ZS1				14	21	14	14	14	14				
	307	PY1				14	14	14	14	14	14	14			
	359П	W2													

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6													
	83	VK		14	14	14	14	14							
	245	PY1					14	21	21	21	21	21	21	14	
	304Л	W2								14	14	14	14		
	338П	W6													
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2													
	56	W6	14	14	14	14								14	14
	167	VK	14	21	21	21	14	14						14	14
	333Л	G					14		14	14					
	357П	PY1													

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6													
	127	VK	14	21	21	21	21	14	14					14	14
	287	PY1					14	14	14	14	14	14	14		
	302	G				14	14	14	14	14	14	14			
	343П	W2													
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6					4								
	104	VK		14	21	21	21	14							
	250	PY1					14	21	21	21	21	21	14	14	14
	299	HP						14	14	14	14	14	14	14	
	316	W2								14	14	14	14		
	348П	W6									14	14	14		

VHF • UHF • SHF

ВСЕМИРНЫЙ ГОД СВЯЗИ: «РАДИОАВРОРА»

Февраль порадовал ультракоротковолновиков: «аврора» наблюдалась 20 дней — значительно чаще, чем в январе. Несколько раз она была даже в радиовидимости на геомагнитных широтах 45...47°.

В диапазоне 144 МГц было установлено огромное количество связей. Впервые в этом году появились связи на расстоянии свыше 1500...1800 км, но все же особо дальних QSO пока не состоялось. Есть одно сообщение, что 12 февраля в 12.10 UT UA9FCB слышал ряд SM и OH-станций (расстояние около 2070 км). В тот же день UA9XAN связался с SM2GHI и SM2JAE.

Имеется интересная информация о работе в диапазоне 430 МГц. «5 февраля,— пишет UC2ABN,— перешел на 430 МГц, где громко были слышны шведские станции. В итоге, начиная с 13.30 UT, провел связи с SM4DHN, SM0DJW, SM4AXY, UR2RIW, SM5BEI и, главное, с LA9DL (1200 км)! Более успешно в этот день (с 13.23 UT до 14.40 UT) на 430 МГц работал UR2RIW с о-ва Хиума. Он связался с LA9DL, SM4AXY, SM0FZH, SM4DHN, OZ7IS, SM4IAZ, UC2ABN, UR2EQ, SM6FHZ, UP2BJB, SM5BEI. Правда, расстояние не превышало 700 км.

В редакцию продолжают поступать отчеты участников СНЭРА. Среди них UP2BJB, UK9CAM, UA9FCB, UR2RIW, UA1ZCL, UQ2GEK, RC2WBR, UA3TCF, RA3DPB, UB5PAZ, UA3LBO, UA3TBM, UA3LAJ, UK5WAA и другие. Судя по отчетам, в январе—феврале «аврору» использовали для связи свыше 110 ультракоротковолновиков из 34 областей СССР, в том числе таких редких для этого прохождения, как UA9A, UA1W, UA4W, UA4U, UA3X, UA9L, UB5W, UB5P, UA4C, UA3Q, UA9S.

Особый интерес у многих участников вызвала научная программа эксперимента. UA3LBO из Смоленска даже заготовил специальные бланки-паспорта на каждое прохождение, где он фиксирует время его начала и окончания, пространственные границы, QTF, RSA, атмосферное давление, температуру, наличие «тропо» и т. д.

UK9CAM, UA9FCB, UQ2GEK, UA3TCF, UA9XAN, UA3LAJ, UR2GZ, UA3LBO, UB5PAZ, UA3TBM, UR2RQT, RA3DPB ведут измерения углов прихода авроральных сигналов.

UA1ZCL из Мурманской области, применяя во время «авроры» EME-антенну, измерял углы прихода сигналов в угломестной плоскости. Делать это было не просто: ведь антенна перемещалась в плоскости со скоростью 10° за 35 с. Тем не менее он нашел, что некоторые станции и маяки (SM2EKM и OH6VHF) громче слышны при подъеме антенны над горизонтом на 5°. Кстати, UA9FCB, только подняв антенну над горизонтом на 8°, сумел 5 февраля дозваться UA9SEN.

UA3MBJ из Ярославской области измерял углы в вертикальной плоскости. Интересно, что во время мощной «авроры» 4 февраля он видел полярное сияние (что в его QTH бывает весьма редко!) на высоте от 15 до 30° над горизонтом. В этот период угол места при связях с UA2FCH, UA3QHS, RC2WBH и UA4UK достигал 30°. Интересно отметить, что в ходе научных исследований «авроры» радиолокационными способами было получено, что максимальный угол места отражения бывает не более 15° (Свердлов Ю. Л. Морфология радиоавроры. М.: «Наука», 1982 г.). В другие же дни месяца, по сообщению UA3MBJ, этот угол был не более 10°.

Интересный отчет поступил от операторов UK9CAM из Свердловской области. Они пытались установить взаимосвязь между «авророй» и прохождением на КВ диапазонах, выявить признаки наличия «авроры» по сигналам КВ станций. А UA1ACK из Ленинграда сообщил о наличии «авроры» на КВ в диапазоне 28 МГц. Так, 5 февраля с 13.30 до 14.55 UT (как раз, когда ультракоротковолновики работали и на 430 МГц!) с характерным авроральным тоном с севера проходили сигналы его корреспондентов из OZ, SM, OH...

RC2WBR из Витебской области каждый сеанс прохождения оценивал его силу, пытался уловить зависимость между наличием «авроры» и изменением тропосферного прохождения (по сигналам местного телевидения и радиовещания). RC2WBR и UK9CAM независимо друг от друга пришли к выводу, что во время «авроры» сила «тропо»-сигналов близлежащих станций (до 100...150 км) обычно падает. Из-за чего это происходит? Из-за увеличения поглощения в тропосфере или возрастания уровня эфирного шума? Пока неизвестно.

UA9FCB из Пермской области, имеющий большой опыт связей через «аврору» на SSB, пытался обобщить результаты своих наблюдений и выработать рекомендации по повышению помехоустойчивости радиотелефонной связи через «аврору». 12 февраля он провел очередные SSB-связи с UA4NDX, UA9XAN, UA3MBJ и UA3OG. Сигнал последнего был так устойчив и чист, что казалось, будто работа идет через «тропо».

UA9FBJ из Перми экспериментировал с QRP-передатчиком. 7 февраля, работая на передатчике мощностью лишь 1,2 Вт (антенна 17 элементов F9FT на высоте 23 метра), он связался с UA9FFQ из Березников, а 20-го — с UA9XAN из Ухты. UA3LBO 4 февраля тоже работал на одноваттном передатчике с OZ4VV и UA3MBJ, получив оценки 54A и 53A соответственно.

Оргкомитет СНЭРА уже приступил к предварительной обработке поступивших отчетов. Данные ультракоротковолновиков о наличии «авроры» сопоставляются с результатом прогноза прохождения, ведется учет общего времени наблюдения «авроры», устанавливается связь между ее сеансами на различной геомагнитной широте и величиной трехчасового К-индекса, характеризующего возмущение магнитного поля Земли (см. «Радио», 1977, № 3, с. 17—19). Накапливается материал, по которому можно будет вычислять значения множителя ослабления поля свободного пространства при авроральном распространении на различных трассах.

Профессиональные исследования по радиоавроре начались не так давно. Первый специальный всесоюзный семинар «Физика радиоавроры и авроральная суббуря» состоялся в Мурманске 24—26 февраля этого года. В ходе его, в частности, была оглашена программа СНЭРА. Ряд ученых-специалистов (Ю. Л. Свердлов, Н. Г. Сергеева, М. В. Успенский и другие) проявили большой интерес к деятельности радиолюбителей в этой области. Была также выражена готовность оказать помощь в научной интерпретации экспериментальных данных, которые будут получены в ходе СНЭРА.

ХРОНИКА

● В прошлом году (см. «Радио» № 5, с. 26) мы привели информацию о достижениях в работе на УКВ радиолюбителей европейского континента и о лучших результатах, показанных нашими ультракоротковолновиками. По данным радиолюбительского УКВ бюллетеня «DUBUS» теперь в диапазоне 144 МГц лидирует Y22ME. У него 419 квадратов QTH-локатора. Среди советских радиолюбителей — 347 квадратов у UA3LBO и 318 у UR2RQT. Они в первой десятке. Больше 250 квадратов имеют UC2AAB, UR2EQ, RA3YCR, UB5JIN, UK3AAC, UQ2GFZ и UR2GZ. Если раньше свыше 200 квадратов было лишь у пяти спортсменов СССР, то сейчас уже у 15. Рубеж в 150 квадратов прошли 25 советских радиолюбителей.

В диапазоне 430 МГц на первом месте DL7QY — 172 квадрата, UA3LBO и UP2BJB имеют соответственно по 138 и 107 квадратов. Свыше 50 квадратов набрали UR2HD, UA1MC, UR2EQ, UP2BBC. Недавно этот список пополнился еще и UC2ABN, UC2AAB, UC2ACA, RQ2GAG, UR2RQT, UK3AAC, UR2RIW, UR2NW, UK2RDX, UP2BEA и RA3YCR! Свыше 25 квадратов сейчас у 34 спортсменов.

В диапазоне 1215 МГц лучший в Европе результат у PA0EZ — 78 квадратов. UR2EQ имеет 27 квадратов, UP2BJB — 19. Свыше 10 QTH-квадратов в активе у UA1MC, UR2RQT, UQ2OW, UK2RDX.

По другим диапазонам ситуация следующая: на 5,64 ГГц на первом месте PA2DOL (4 квадрата), на 10 ГГц — I6ZAU (17 квадратов), на 24 ГГц — DJ4YJ/p (2 квадрата). У нас в стране в этих диапазонах экспериментируют пока лишь коллективы UK5ECZ и UK5EFL из Кривого Рога.

Сопоставляя списки 100 лучших европейских (в том числе и советских) ультракоротковолновиков можно отметить, что в диапазоне 144 МГц примерно каждый пятый спортсмен — представитель Советского Союза, в диапазоне 430 МГц — каждый восьмой, 1215 МГц — четырнадцатый.

● В настоящее время для обнаружения «авроры» в первом, втором и третьем районах можно использовать шведский маяк SK4MPI, частота которого 144 960 кГц, QTH — HU46d, мощность 100 Вт, антенна 4×6 элементов. В этих же районах СССР слышны во время «авроры» и финские маяки: OH8VHF (144 800 кГц, MZ79h, 40 Вт, антенна — 16 элементов) и OH6VHF (144 900 кГц, KW59f, 50 Вт, антенна — 2×6 элементов).

В третьем, четвертом и девятом районах хорошим индикатором «авроры» является маяк UK4NBY (144 199 кГц, YT45f, антенна — 9 элементов). Недавно в Перми запущен маяк U9F, эффективно излучающий на частоте 144 234 кГц в северо-восточном направлении. Такое направление выбрано для того, чтобы его было слышно в Западной Сибири, откуда на УКВ еще никто, кроме UA9GL, не работал. Его авроральный сигнал слышен на Урале.

Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ

73! 73! 73!

РАДИОЭКСПЕДИЦИЯ «ПОБЕДА-40»

ЛИДЕРЫ ВТОРОГО ЭТАПА

Федерация радиоспорта Волгоградской области подвела окончательные итоги второго этапа радиоэкспедиции «Победа-40», посвященного Сталинградской битве. Свыше 5000 радиолюбителей были удостоены юбилейных дипломов «40 лет Сталинградской битвы», среди них 200 участников Великой Отечественной войны, причем 50 ветеранов сражались на Волге.

Во время второго этапа в эфире работало 11 мемориальных станций, состоялось 20 экспедиций с посещением родины полководцев и героев Сталинградской битвы. Под девизом «Подвиг Сталинграда в наших сердцах» проведены Вахты памяти в честь героев битвы на Волге.

Абсолютным победителем второго этапа радиоэкспедиции «Победа-40» Волгоградская ФРС назвала мастера спорта СССР Г. Х. Ходжаева из Казани (UA4PW). Он провел связи с 39 коротковолновиками-участниками Сталинградской битвы, набрав 730 очков. Среди коротковолновиков, сражавшихся на Волге, сильнейшим оказался А. А. Владимиров из Рославля (UA3LI). На его счету 9287 связей; 1864 QSO он провел в период Вахты памяти.

В группе участников Великой Отечественной войны лидируют В. Г. Форшев (UW9DB — Нижний Тагил), Д. Л. Троицкий (UB5NM — Винница), А. М. Кузнецов (UW6DM — Анапа), Ю. А. Александров (UA1SX — Череповец).

В подгруппе коллективных радиостанций отличились операторы радиоклуба «Сигнал» из Ижевска (UK4WAB), команды UK3RCS из Тамбова, UK5UCU — из Белой Церкви и волгоградские станции UK4AAD — СТК первичной организации ПО «Баррикады», UK4AAE — самодеятельного клуба «Колос» и UK4AAL радиоклуба «Нива» из Калача.

ЭСТАФЕТУ ПРИНИМАЮТ КУРСК, БЕЛГОРОД, ОРЕЛ

7 мая в 10.00 MSK эстафету радиоэкспедиции «Победа-40» приняли мемориальные радиостанции «Курская битва». Три дня — 7, 8 и 9 мая — с памятных мест «Огненной дуги» в эфире звучали позывные: U3WKB, U3WS, U3WP, U3ZKB, U3ZTP, U3EKB, U3EKM.

В честь героев Курского сражения с 5 июля по 5 августа операторы этих станций станут на круглосуточную вахту.

Одновременно в трех городах — Белгороде, Курске и Орле проходили очно-заочные «круглые столы» журнала «Радио», в которых приняли участие радисты, сражавшиеся на Курской дуге (рассказ об этих встречах будет опубликован в июльском номере «Радио»).

В ЭФИРЕ ВСЕСОЮЗНАЯ ОПЕРАЦИЯ «ПОИСК»

Радиоэкспедиция «Победа-40» рождает новые инициативы, новые начинания. По предложению группы коротковолновиков, в эфире в рамках «Победы-40» проводится Всесоюзная операция «Поиск», посвященная радиолюбителям — участникам Великой Отечественной войны.

Её цель общими усилиями коротковолновиков страны разыскать, назвать имена и собрать материалы о всех тех, кто в трудный для Родины час сменил любительскую станцию на боевую рацию, кто прошагал трудными дорогами войны и внес свою лепту в нашу великую Победу. Их фронтовые позывные звучали с рубежей обороны Москвы и с «Дороги жизни» под Ленинградом, из Сталинграда и с Курской дуги, в дни битв за Днепр и освобождение Украины, Белоруссии, Молдавии, Прибалтики. Они — участники великой освободительной миссии Советской Армии.

Всесоюзную операцию «Поиск» в эфире, по поручению редакции журнала «Радио», ведет группа энтузиастов-коротковолновиков. Её лидер UA4PW — Георгий Хаджаев. Каждое воскресенье в 12.00 MSK на частоте 14,120 МГц проводится «круглый стол» Всесоюзной операции «Поиск». В своих регионах организационную работу ведут UK1NAD, UA2FBZ, UQ2BT, UA4AM, UA4HLK, UB5NM, UB5WJ, UB5XBY, UT5HP, UD6BD, UL7PQ, UA0LFF. Они работают в диапазонах 7 и 3,5 МГц.

На основе первых сообщений, полученных UK3R и UK3A, и писем, присланных в редакцию радиолюбителями — участниками Великой Отечественной войны, журнал «Радио» открывает на своих страницах новую рубрику: «Поиск» называет имена...»

Фронтовой радист И. И. Чудаков (фото военных лет). Он и поныне верен радио. Его позывной UA6UF постоянно на любительских диапазонах.

«ПОИСК» НАЗЫВАЕТ ИМЕНА...

UA6APT — Султанов Анатолий Георгиевич. С 15 июля по 2 февраля 1942 года воевал в Сталинграде. Ветеран 64-й армии, инвалид Великой Отечественной войны. Он награжден орденом Красной Звезды. Ныне хирург-травматолог в Адлеровской больнице.

UA6UF — Чудаков Игорь Иванович. Бывший радист взвода связи 57-го Гвардейского кавполка 15-й Гвардейской кавдивизии. Участник боев под Сталинградом, в Белоруссии. Его рация звучала и с Польской земли при освобождении города Калиш. На его груди орден Славы, многие боевые медали. Живет сейчас Игорь Иванович в Астрахани. Он мастер спорта СССР.

UB5BB — Басина Мариам Григорьевна. Участвовала в боях под Москвой, в освобождении Харькова, Киева, Львова. После войны — одна из организаторов Львовского радиоклуба ДОСААФ, многие годы бессменный начальник коллективной радиостанции клуба, воспитатель и наставник радиоспортивной молодежи.

UJ8BQ — Карпушин Петр Васильевич. Участник сражения за Северный Кавказ, его боевой путь проходил через Кубань, Крым, Молдавию. Сейчас он живет и работает в Душанбе, где является одним из лидеров в радиоспорте.

UA3LAD — Бриц Абрам Моисеевич. Он участвовал в Сталинградской битве, в Курском сражении, далее его путь прошел через Днепр, Белоруссию, Варшаву, Потсдам. Награжден орденами Отечественной войны II степени, Красной Звезды и многими медалями.

МЫ ЖДЕМ ВАШИХ СООБЩЕНИЙ

Операция «Поиск» взяла старт. Мы приглашаем радиолюбителей — участников Великой Отечественной войны на встречи в эфире. Просим также присылать в редакцию ответы на небольшую анкету:

1. Фамилия, имя, отчество. 2. Ваши первые шаги в радиоспорте, какими позывными Вы работали. 3. Ваша боевая биография и путь по фронтовым дорогам. 4. Награды. 5. Общественная работа в организациях ДОСААФ.

И еще одна просьба: расскажите об одном-двух эпизодах, которые покажут молодежи роль связи в бою, и присылайте в редакцию фотоснимки боевых лет, если они у Вас имеются.

До встречи в эфире!

Раздел ведет А. ГРИФ

ПРИЗЕР КОНКУРСА «СССР-60 ЛЕТ»

ТРАНСИВЕР ОХОТНИКА ЗА DX

Узел 1. Принципиальная схема согласующих фильтров приведена на рис. 3. На всех диапазонах, за исключением 1,8 МГц, коллектор транзистора V2 подключается к отводу катушек 1L1—1L5 (на принципиальных схемах и рисунках печатных плат позиционные обозначения элементов везде указаны без номера узла), так что на сетку лампы V1 через конденсатор 1C1 подается напряжение, в 2 раза превышающее напряжение на коллекторе V2. Для фильтров на дополнительные диапазоны на печатной плате (часть рисунков плат приведена на с. 2—3 вкладки; все платы изображены со стороны деталей) предусмотрено место для установки еще трех катушек (на рисунке платы они показаны пунктиром), конденсаторов и шунтирующих резисторов.

Схема узкополосного фильтра **(узел 2)** также показана на рис. 3. В этот узел входят высокодобротные (с добротностью не менее 300) катушки 2L1 и 2L2 и переменный конденсатор настройки 2C1, ось которого выведена на переднюю панель трансивера. Усилитель ВЧ приемного тракта подключен постоянно к части катушки 2L2 и защищен диодами 2V1 и 2V2.

На диапазонах 28, 29 и 21 МГц на вход усилителя ВЧ поступает полное напряжение, выделяемое на узкополосном фильтре, а на остальных диапазонах — только его часть. Это приводит к снижению чувствительности приемника (и одновременно к увеличению допустимого значения внеполосной помехи) на низкочастотных диапазонах, что хорошо согласуется с реальными напряжениями сигналов и помех на различных любительских КВ диапазонах.

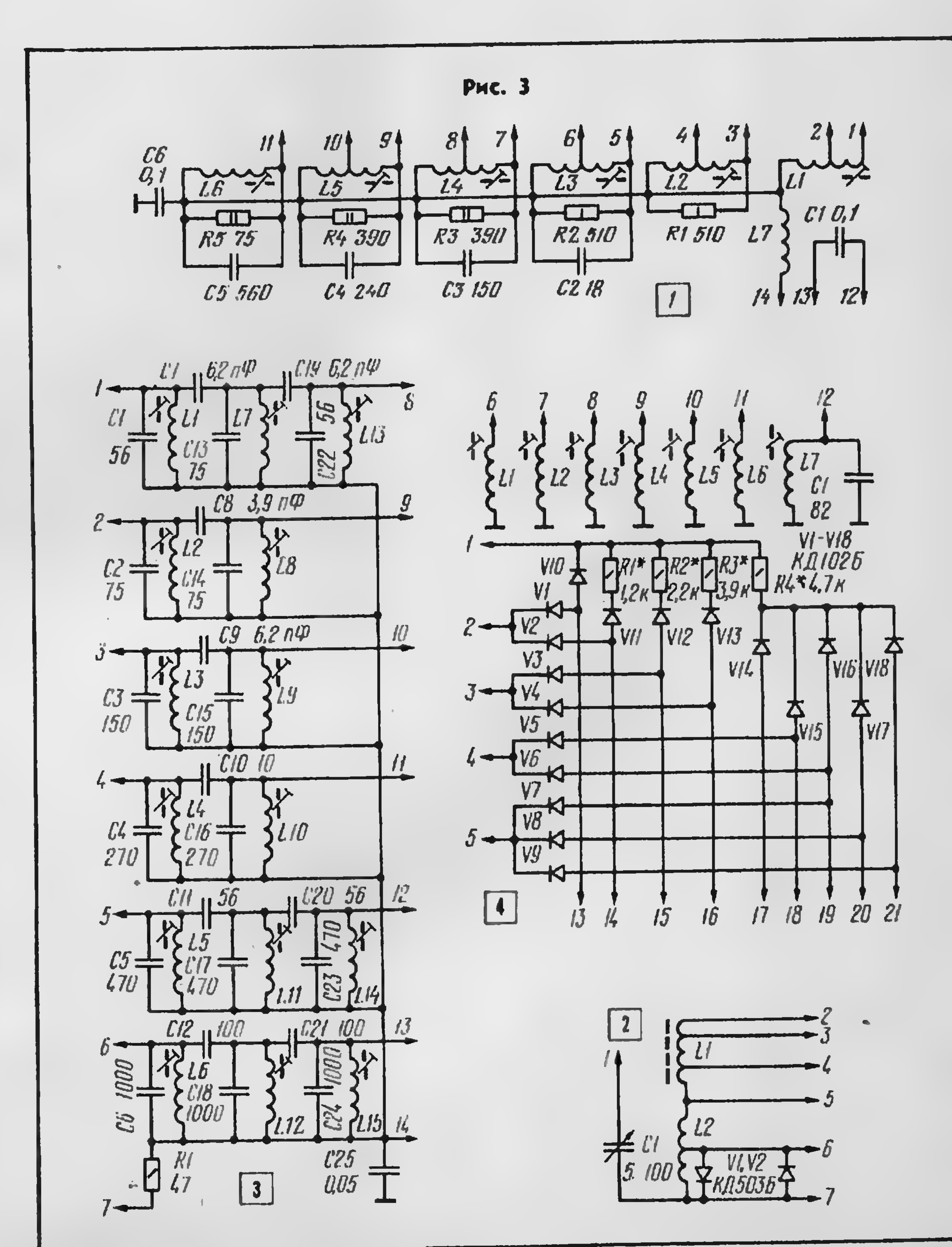
Отводы катушек 2L1 и 2L2 выполнены так, чтобы обеспечить настройку узкополосного фильтра конденсатором 2C1 на частоты дополнительных диапазонов (аналогично подобраны отводы и в катушке L1 П-контура).

Узел 3. Принципиальная схема полосовых фильтров изображена на рис. 3. На диапазонах 28 и 29 МГц используется общий трехконтурный полосовой фильтр (элементы 3L1, 3L7, 3L13, 3C1, 3C7, 3C13, 3C19, 3C22). Из-за большой относительной ширины полосы частот диапазонов 3,5 и 1,8 МГц (с учетом расширенной полосы частот при приеме) на них также применяются трехконтурные фильтры. На остальных диапазонах — фильтры двухконтурные.

При введении дополнительных диапазонов в узле 3 следует использовать двухконтурные фильтры (место для них на печатной плате предусмотрено).

Принципиальная схема **узла 4** показана на рис. 3. При введении диапазона 10 МГц дополнительную катушку устанавливать не надо (используют 4L7 с конденсатором 4C1). Для диапазонов 24 и 18 МГц потребуется установить катушки, обеспечивающие работу управляемого генератора на частотах 20 и 14 МГц (место для них на плате предусмотрено). Диоды 4V1—4V6, входящие в этот узел, формируют напряжения +24 В для включения реле K1—K5, коммутирующие отводы катушки L1 в П-контуре. Через диоды 4V7—4V9 напряжение +24 В поступает на цифровую шкалу в качестве признака работы на низкочастотных диапазонах (НЧД) — 1,8; 3,5 и 7 МГц.

Через диоды 4V10—4V18 и резисторы 4R1—4R4 подается такое напряжение питания на генератор в узле 9, что



Продолжение. Начало см. в «Радио», 1983, № 5.

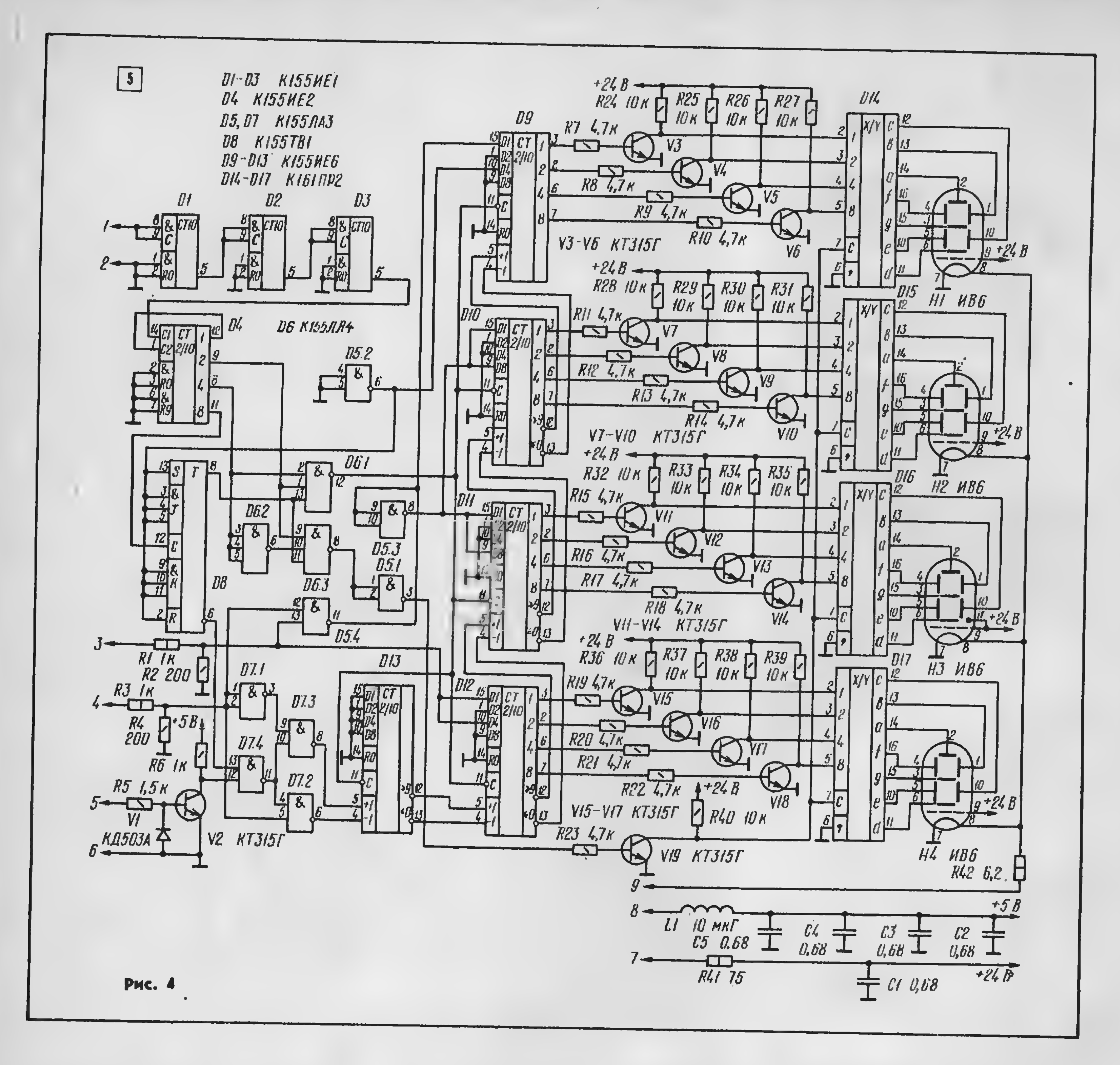


Рис. 4

амплитуда генерируемого им напряжения остается постоянной при переключении диапазонов.

Узел 5. Принципиальная схема цифровой шкалы приведена на рис. 4. На вход 1 подается напряжение частотой 100 кГц, которую микросхемы 5D1—5D4 делят до 10 Гц. Микросхема 5D8 и элементы 5D6.1—5D6.3, 5D5.1 формируют из него положительный импульс (длительностью 0,1 с) интервала счета частоты ГПД (получается на инверсном выходе 5D8), положительный импульс записи результата счета в память (на выходе 5D5.1) и отрицательный импульс установки счетчиков в нуль (на выходе 5D6.1).

Напряжение с ГПД поступает на вход 5 и ограничивается каскадом на транзисторе V2. Сформированные таким образом импульсы через элемент совпадения 5D7.4 и элемент 5D7.3 или 5D7.2 подаются на цепочку счетчиков 5D9—5D13. На НЧД, когда на вход 4 подано напряжение с узла 4 (признак работы на НЧД), они работают на «вычитание», на высокочастотных — на «сложение».

Исходное состояние счетчиков 5D9 (сотни килогерц), 5D10 (десятки килогерц), 5D11 (единицы килогерц) и 5D12 (сотни герц) определяется наличием признаков НЧД и ТЛГ (напряжение +24 В при работе телеграфом) на входах 4 и 3. В зависимости от сочетаний этих признаков счет начинается с частоты 499,5 кГц (есть НЧД и ТЛГ), 500 кГц (есть только НЧД или нет ни НЧД, ни ТЛГ) или 500,5 кГц (есть только ТЛГ). Предустановку счетчиков осуществляют через элементы 5D5.3 и 5D5.4. Таким образом, результат подсчета частоты ГПД оказывается равным четырем последним цифрам значения частоты, на которой работает трансивер, с учетом первой ПЧ передатчика, равной 500 кГц (в режиме SSB) или 500,5 кГц (в режиме CW).

Состояние счетчиков 5D9—5D12 дешифруется микросхемами 5D14—5D17. С приходом импульса с 5D5.1 резуль-

тат измерения фиксируется и отображается индикаторами 5H1—5H4. Состояние счетчика 5D13 (десятки герц) не дешифруется.

Каскады на транзисторах 5V3—5V19 необходимы для согласования уровней микросхем серий K155 и K161.

Большая часть монтажа цифровой шкалы (см. окончание статьи) выполнена печатными проводниками, находящимися сверху (показаны черным цветом) и снизу (выделены красным цветом) платы. Часть соединений сделаны изолированным проводом снизу платы (они на рисунке не показаны).

Схема **узлов 6 и 7** приведена на рис. 5. Напряжение с выхода передатчика подается на делитель 6R1, 6R2 и детектируется диодом 6V1. Резисторы 6R3 и 6R4 влияют на показания прибора PA1 при измерении выходного сигнала, а 6R4 — еще и при определении силы сигнала.

Принципиальная схема усилителей ВЧ (УВЧ) трансивера **(узел 8)** также показана на рис. 5. УВЧ приемного тракта выполнен на транзисторе 8V1. При работе на прием на его первый затвор подано напряжение смещения +2В, а на передачу — минус 7В. На второй затвор транзистора поступает напряжение, регулирующее коэффициент усиления этого каскада.

УВЧ передающего тракта собран на транзисторе 8V2. Постоянное напряжение на его первом затворе при передаче равно +2 В, при приеме — минус 7 В. На второй затвор этого транзистора с резистора R7 подается напряжение регулировки выходной мощности. Эмиттерный повторитель на транзисторе 8V3 согласовывает выходное сопротивление УВЧ с входным сопротивлением каскада на транзисторе V2.

Питание на транзисторы 8V2 и 8V3 подается через диод 8V4 только при передаче.

Принципиальная схема **узла 9** приведена на рис. 5. Управляемый генератор собран на транзисторе 9V2. При необходимости его частоту подстраивают, изменяя напряжение на варикапе 9V1. Напряжение с генератора через вывод 2 поступает на систему фазовой автоподстройки частоты, а через буферный усилитель на микросхеме 9A1 — на смесители приемника (на транзисторе 9V3) и передатчика (9V4). Смесители коммутируют, подавая соответствующие напряжения (по цепям RX и TX) на первый затвор транзисторов.

Узел 10. На рис. 5 показана схема опорного генератора и системы фазовой автоподстройки частоты.

Генератор частоты 1 МГц с кварцевой стабилизацией собран на левом (по схеме) транзисторе микросхемы 10A1. Частоту генерации при необходимости корректируют конденсаторами C36, C37. На втором транзисторе 10A1 и элементе 10D1.2 выполнен формирователь прямоугольных импульсов с частотой следования 1 МГц. С выхода 10D1.2 импульсы подаются на делитель частоты 10D2 и дифференцирующую цепь 10C5, 10R5.

Импульсы частотой 500 кГц с выхода 1 10D2 подаются на узел 12 через элемент 10D1.1 и резистор 10R1. Последний уменьшает крутизну фронтов импульсов на выходе узла, что снижает высокочастотные составляющие, создающие помехи по входу приемника.

Элементы 10D1.3 и 10D1.4 формируют противофазные импульсы с частотой повторения 1 МГц, причем их длительность короче периода самой высокой (25 МГц) из частот генератора узла 9.

Диоды 10V3 и 10V4 образуют фазовый детектор. Напряжение с генератора, управляемого системой ФАПЧ, поступает на фазовый детектор через буферный усилитель на микросхеме 10A2. С выхода детектора напряжение через фильтр 10R9, 10C8 подается на вход усилителя постоянного тока (УПТ), собранного на транзисто-

Рис. 5

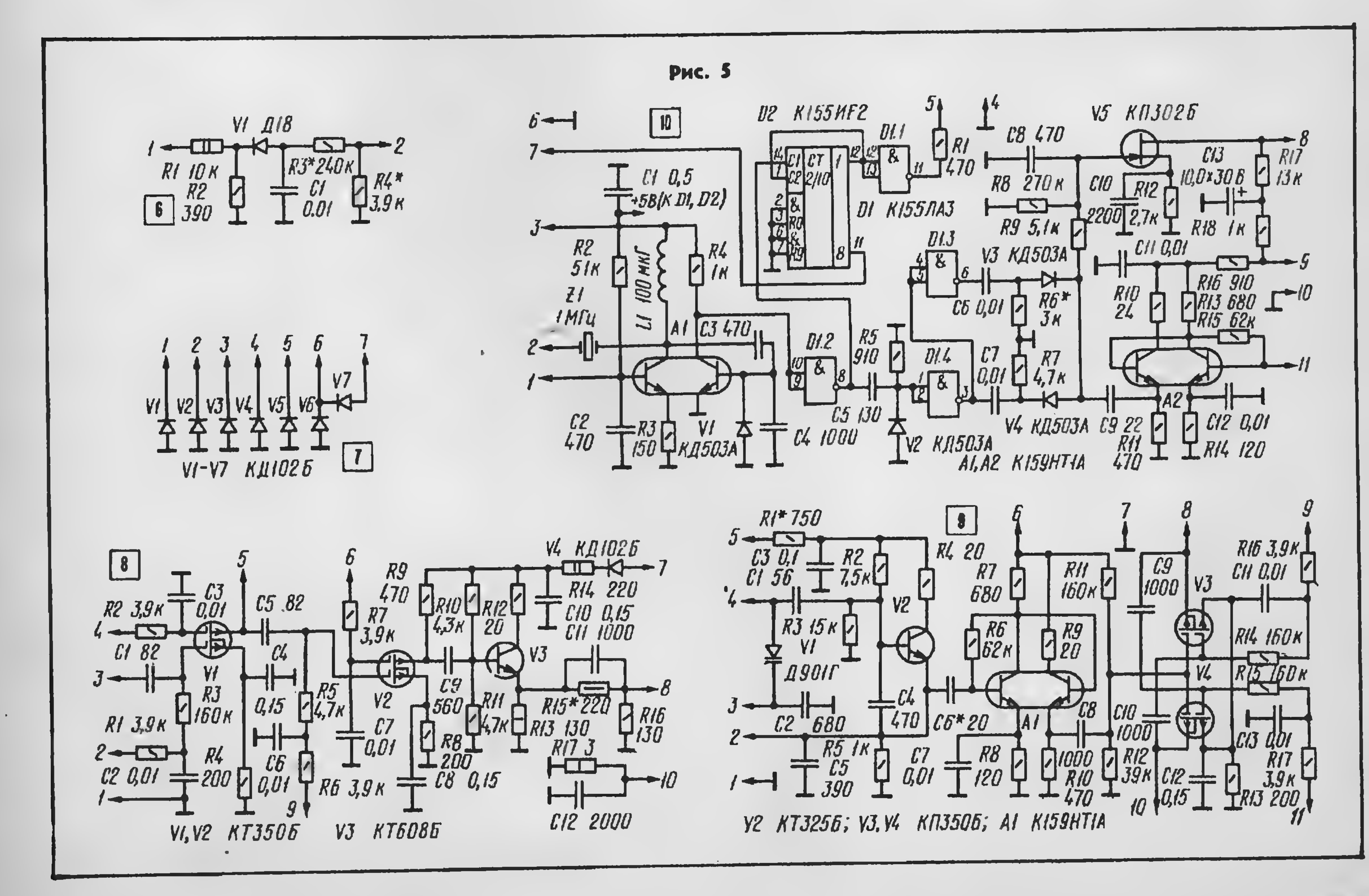


Рис. 6

ре 10V5. Цепочка 10C10, 10R12 корректирует амплитудно-частотную характеристику УПТ, обеспечивая устойчивую работу ФАПЧ.

Принципиальная схема усилителя НЧ **(узел 11)** приемника изображена на рис. 6. Он собран на микросхеме 11A1 и транзисторе 11V1, работающем в режиме класса A.

Схема **узла 12** приведена на рис. 6.

Усилитель ПЧ приемного тракта выполнен на транзисторах 12V1 и 12V2. При работе на передачу они закрыты отрицательным напряжением, поступающим на их первый затвор по цепи RX (вход 4). Коэффициент усиления этих каскадов регулируют, изменяя напряжение смещения на втором затворе.

Нагрузкой последнего каскада УПЧ служит контур, в котором используется обмотка электромеханического фильтра 12Z1. Всё напряжение с этого контура подается на детектор АРУ (12V3), а часть его — на детектор (при передаче это балансный модулятор), собранный на диодах 12V14, 12V15.

Напряжение АРУ через диод 12V4, обеспечивающий медленный разряд конденсатора 12C16, подается на УПТ, собранный на транзисторе 12V5. Одновременно с напряжением АРУ на базу 12V5 поступает постоянное напряжение с регулятора усиления R14. Напряжение с коллектора транзистора 12V5 используется для регулировки усиления усилителей ВЧ и ПЧ, а с эмиттера подается на S-метр. Питание на УПТ подается только при работе на прием.

На транзисторе 12V12 и диодах 12V10 и 12V11 собран усилитель-ограничитель первой ПЧ передатчика. Питание на этот каскад подается через диод 12V9 только при передаче. Для исключения паразитных связей между усилителями, работающими только при приеме и только при передаче, служат диоды 12V7, 12V8 и 12V13.

Транзисторы 12V16 и 12V17 обеспечивают подачу на балансный модулятор противофазных напряжений частотой 500 кГц.

Выход детектора (вход балансного модулятора) коммутируют контактами реле 12K1.

Принципиальная схема **узла 13** изображена также на рис. 6. Электромеханические фильтры Z1, Z2 выделяют верхние (по отношению к частоте 500 кГц) полосы пропускания шириной 3 кГц (SSB) или 0,5 кГц (CW). Чтобы уменьшить паразитные связи между фильтрами, контакты реле 13K2 замыкают выход неработающего ЭМФ.

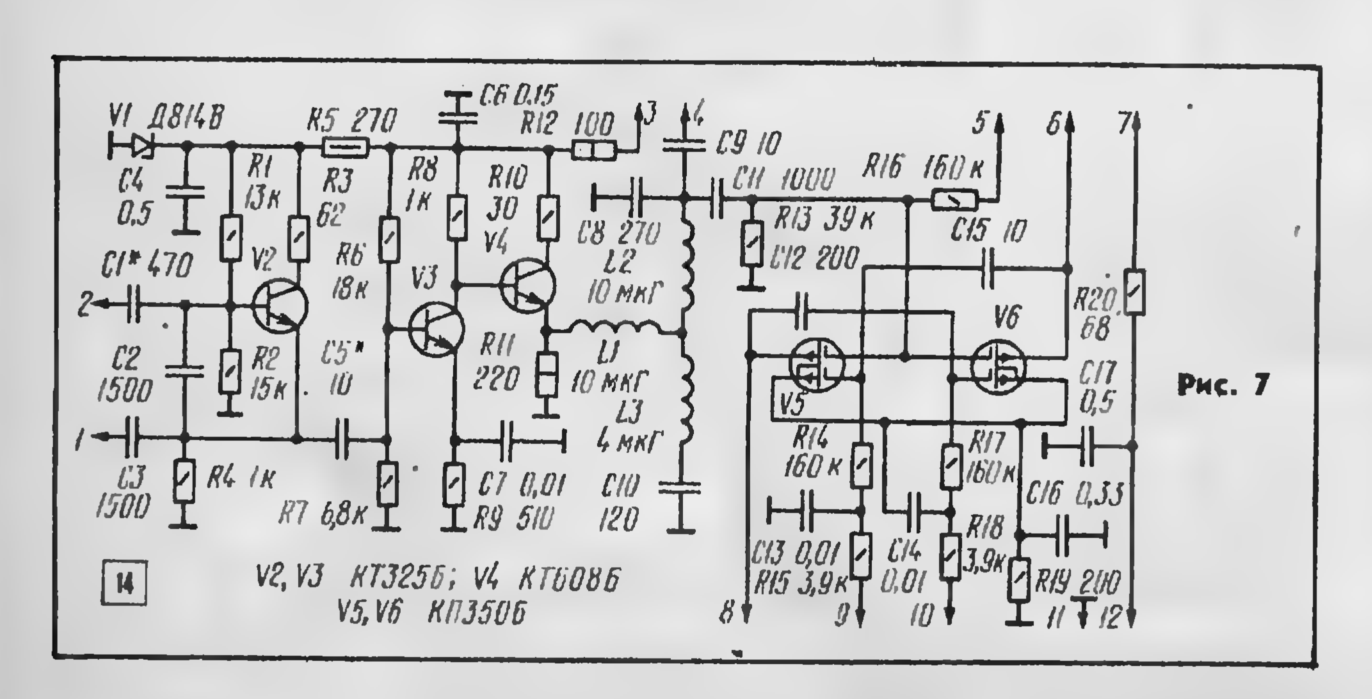


Рис. 7

На рис. 7 показана схема **узла 14.** ГПД собран на транзисторе 14V2. Его напряжение питания дополнительно стабилизировано (14V1). Напряжение с частотой ГПД, изменяющейся в пределах 3,5...4,5 МГц, подается на смесители через буферный усилитель на транзисторах 14V3, 14V4 и LC фильтр (14L1—14L3, 14C8, 14C10), задерживающий частоты выше 6 МГц, т. е. гармонические составляющие сигнала ГПД.

Смеситель передатчика выполнен на транзисторе 14V5, приемника — на 14V6. В зависимости от режима работы трансивера (прием или передача) на первый затвор транзисторов поступает или положительное или отрицательное напряжение.

(Окончание следует)

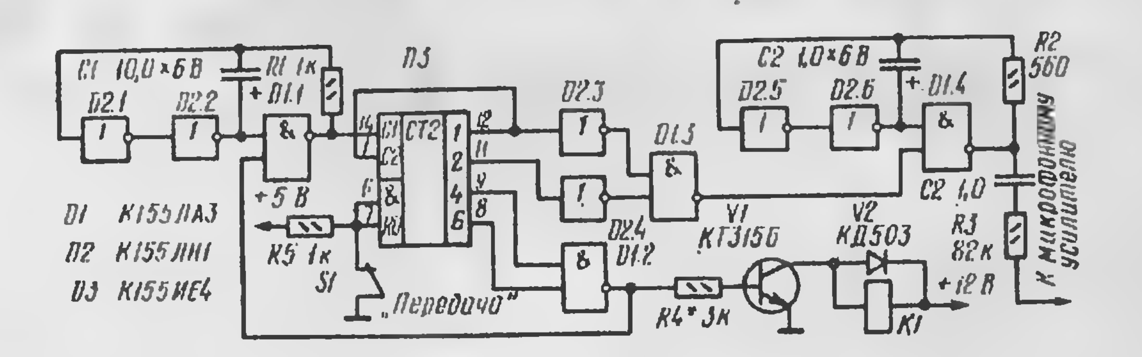
Я. ЛАПОВОК (UA1FA)

ПРОСТОЙ ФОРМИРОВАТЕЛЬ КОДА БУКВЫ «К»

Данный формирователь отличается от ранее описанных в журнале «Радио» (см., например, заметку А. Демиденко «Формирователь сигнала «конец передачи» в «Радио», № 9 за 1982 г. на с. 19) своей простотой: он собран всего на трех микросхемах и одном транзисторе. Устройство содержит генератор тактовых импульсов (на элементах D2.1, D2.2 и D1.1), генератор звуковой частоты (на D2.5, D2.6 и D1.4), счетчик D3 тактовых сигналов и вспомогательные цепи управления.

При нажатой кнопке S1 счетчик устанавливается в состояние «0» — на всех его выходах появляется логический «0». На выходе элемента D1.3 также будет логический «0», запрещающий работу звукового генератора. Высокий логический уровень с выхода D1.2 открывает транзистор V1 (срабатывает реле K1, и радиостанция переводится в режим передачи) и разрешает работу тактового генератора. До тех пор пока контакты кнопки S1 разомкнуты, счетчик D3 не считает тактовые импульсы.

По окончании передачи после отпускания кнопки в течение первых трех импульсов на выходе элемента D1.3 будет логическая «1», разрешающая работу генератора звуковой частоты. При четвертом импульсе на выходе D1.3 — логический «0», звуковой генератор не работает; при пятом — «1», при шестом — «0», при седьмом, восьмом и девятом — «1». Таким образом формируется буква «К».



В течение первых девяти импульсов на выходе элемента D1.2 — логическая «1», при десятом появится логический «0», запрещающий работу тактового генератора и выключающий передатчик. При этом будет зафиксирован низкий логический уровень на выходе элемента D1.3, не позволяющий работать звуковому генератору.

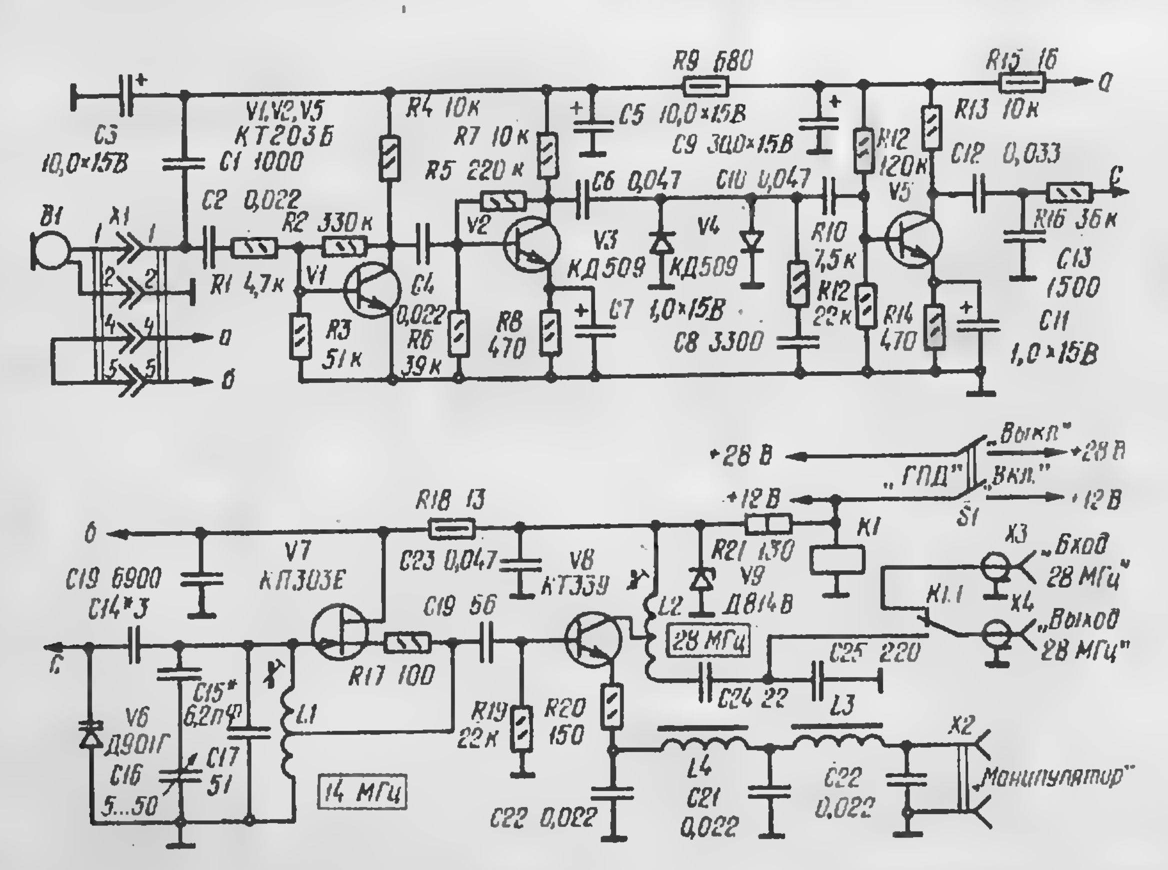
Частота следования импульсов, а значит, и скорость передачи знака «К» зависят от сопротивления резистора R1, тон — от резистора R2. Резистором R3 регулируют амплитуду сигнала по минимуму искажений.

В. ГОРШЕНИН (UF6FDP)

г. Рустави

ГПД К УКВ ТРАНСВЕРТЕРАМ

Описываемый генератор плавного диапазона (ГПД) совместно с базовым приемником, имеющим диапазон 28 МГц, и трансвертерами конструкции С. Жугаева — UW3FL (см. «Радио», 1979, № 1 и 1980, № 10) позволяет создать простой УКВ комплекс на диапазоны 144 и 430 МГц. На передачу он может работать в режимах CW и узкополосной ЧМ.



Принципиальная схема ГПД приведена на рисунке. Он состоит из задающего генератора (на транзисторе V7), работающего в интервале 14...14, 25 МГц, удвоителя частоты (V8), частотного модулятора (на варикапе V6), микрофонного усилителя (на транзисторах V1, V2), ограничителя сигнала на диодах V3, V4 и усилителя НЧ (V5).

При работе в режиме ЧМ микрофон подключают к разъему X1. Одновременно восстанавливается цепь питания низкочастотных узлов. В гнезда разъема X2 вставляют перемычку. При работе телеграфом микрофон отсоединяют, а к разъему X2 подключают манипулятор.

Чтобы перевести УКВ комплекс на передачу, необходимо замкнуть контакты переключателя S1. При этом будут поданы постоянные напряжения 28 В на трансвертер и 12 В на выносное антенное реле «прием — передача». Реле K1 сработает и своими контактами соединит гнездо X- с выходом ГПД.

Диапазон перекрытия частоты ГПД устанавливают подбором конденсатор C15, требуемую девиацию — C14.

Катушка L1 выполнена на каркасе диаметром 5 мм проводом ПЭЛШО 0,15, L2 - на каркасе диаметром 6 мм проводом ПЭЛШО 0,41; подстроечники от магнитопровода СБ-12а. Первая содержит 30, вторая — 20 витков (отводы от середины). Дроссели L3, L4 намотаны на подстроечниках от броневого магнитопровода ОБ-3 проводом ПЭВ 0,1 (1000 витков). Разъем X1 — СГ-5. Реле K1 — РЭС49, паспорт РС4.569.423.

Г. ЧЛИЯНЦ (UY5XE)
мастер спорта СССР
Н. ПАЛИЕНКО (RB5WAA)
кандидат в мастера спорт

г. Львов

Примечание редакции. Для обеспечени работы ГПД в режиме узкополосной ЧМ обязательно вставлять перемычку в гнезд разъема X2. Целесообразно верхнее схеме гнездо X2 соединить с гнездом разъема X1, а штыри 2 и 3 разъема X соединить между собой.



ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ПРОГРАММА — ДЕЛО ВСЕНАРОДНОЕ

СТИМУЛЯТОР ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН

Одобренная майским (1982 г.) Пленумом ЦК КПСС Продовольственная программа СССР предусматривает дальнейшее повышение эффективности сельскохозяйственного производства. Для успешного решения поставленных задач должны быть использованы все резервы увеличения продовольственного фонда, включая личные подсобные хозяйства рабочих, колхозников и служащих на селе и садово-огородные кооперативы работников промышленных предприятий и городских организаций.

Для повышения урожайности сельскохозяйственных культур колхозы и совхозы применяют предпосевную обработку семян электромагнитными полями. Предлагаемый стимулятор всхожести семян овощных и зерновых культур можно использовать как в больших хозяйствах, так и на личных подсобных участках, в теплицах и парниках. Устройство обеспечивает обработку семян в электромагнитных полях звуковых частот. Стимулятор выполнен в виде двух блоков: узла генерирования электрических колебаний, а также управления процессом и катушки-резонатора для обработки семян.

Структурная схема устройства изображена на рис. 1. Стимулятор содержит задающий генератор 1 и делитель частоты 2, которые обеспечивают формирование колебаний необходимых звуковых частот. В усилителе 3 получаются сигналы требуемой мощности для обработки семян в катушке-резонаторе 4. Продолжительность обработки регламентирует реле времени, состоящее из счетчика 5, электронно-механического ключа 6 с реле К1 и сигнализатора 7 со звуковым преобразователем В1. Кроме того, прибор имеет индикатор продолжительности обработки и органы управления ею 8. При окончании процесса срабатывает реле К1 и отключает напряжения, поступающие из блока питания 9 на задающий генератор, делитель частоты и усилитель мощности.

Принципиальная схема стимулятора показана на рис. 2, а схема блока питания — на рис. 3. Задающий генератор (см. рис. 2) собран на элементах D1.2, D1.3 с кварцевым резонатором Z1 на 40 кГц. Элементы D1.1, D1.4 служат для разделения кварцевого генератора и делителя частоты, выполненного на D-триггерах микросхемы D12.

С делителя сигнал частотой 10 или 20 кГц, устанавливаемой переключателем S2 в зависимости от вида и сорта семян, поступает на усилитель мощности. Он собран на элементах D10.1, D10.2 и составных транзисторах V2, V3 и V5, V6. Элемент D10.2 играет роль фазоинвертора. Управляющие импульсы воздействуют через цепочки V1R3 и V4R4 на транзисторы V2, V3 и V5, V6. Нагрузкой усилителя служит трансформатор Т1. К его вторичной обмотке подключен последовательный колебательный контур L1C2 (или С3),

Рис. 1

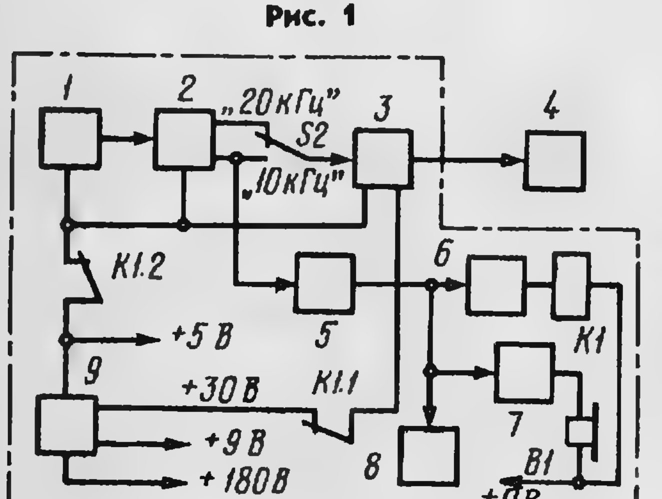
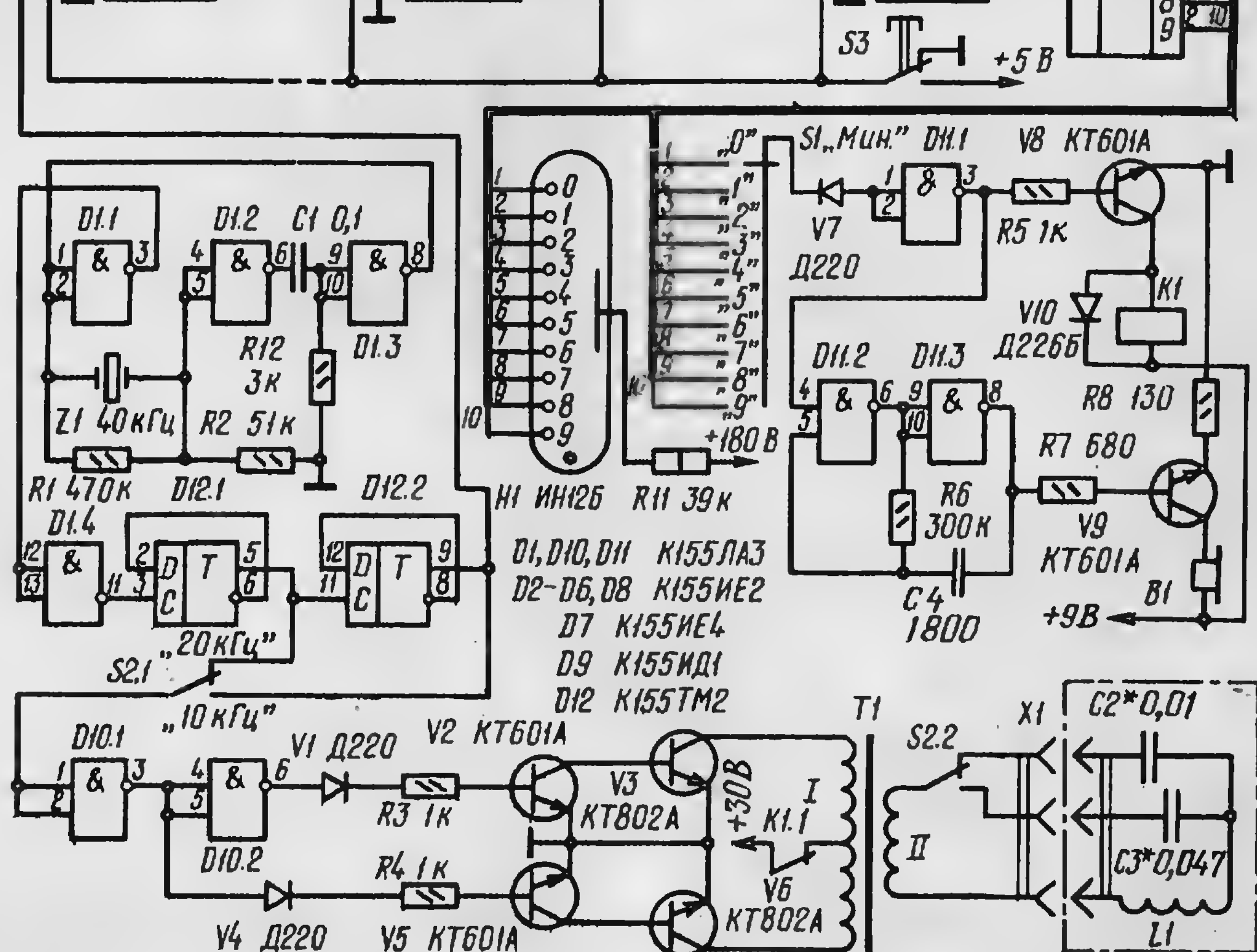


Рис. 2



катушка которого служит резонатором для обработки семян.

Импульсы с частотой следования 10 кГц с триггера D12.2 делителя приходят также на счетчик реле времени, выполненный на микросхемах D2—D8. Дешифратор D9, индикатор H1 и переключатель S1 обеспечивают получение и индикацию выдержек времени в интервале от 0 до 9 мин с дискретностью 1 мин.

По окончании обработки семян сигнал проходит через диод V7 и элемент D11.1 на транзистор V8 электронно-механического ключа. При этом срабатывает реле K1 и контактами K1.1 и K1.2 (см. рис. 3) разрывает цепь питания транзисторов V2, V3, V5, V6 и микросхемы D10 усилителя мощности, а также микросхем D1 генератора и D12 делителя. Кроме того, с элемента D11.1 сигнал поступает на мультивибратор на элементах D11.2 и D11.3 сигнализатора. Колебания звуковой частоты, усиленные транзистором V9, воспроизводятся телефоном B1, и звучит сигнал, указывающий на окончание обработки.

Для того чтобы переключить прибор в исходное состояние и начать новую

ПЭВ-2 диаметром 0,7...0,8 мм. Трансформатор T2 блока питания выполнен на сердечнике ШЛ20×20. Его обмотка I содержит 1800 витков провода ПЭВ-2 0,28, II — 204 витка провода ПЭВ-2 0,8, III — 66 витков провода ПЭВ-2 0,51, а IV — 1320 витков провода ПЭВ-2 0,1.

Катушка-резонатор L1 изготовлена из капроновой трубы диаметром 110 и высотой 280 мм с проточкой для намотки катушки. Катушка имеет 400 витков провода ПЭВ-2 0,35. В нижней части катушки размещают конденсаторы, которые после налаживания контура в резонанс заливают эпоксидной смолой так, чтобы образовалось дно резонатора. Катушку с прибором соединяют трехжильным кабелем с разъемом Р20ПУЭГ4 или ему подобным.

Налаживание прибора заключается в настройке контура на катушке L1 в резонанс подбором конденсаторов C2 и C3 на каждом поддиапазоне (20 и 10 кГц соответственно). Настройку может облегчить прибор, схема которого приведена на рис. 5. Катушка L2 должна содержать 40...50 витков провода ПЭВ-2 0,51. Её наматывают на диэлектрическом каркасе диаметром

рают до максимального отклонения стрелки прибора PA1.

При обработке в катушку-резонатор засыпают семена высаживаемой культуры. Переключателями S2 и S1 устройства устанавливают необходимый режим: частоту поля и длительность процесса соответственно. Кратковременно нажав на кнопку S3, начинают процесс обработки. На цифровом индикаторе регистрируется его ход. При завершении процесса раздается звуковой сигнал.

Длительность обработки и частоту электромагнитного поля определяют экспериментально для каждой культуры и сорта в конкретном районе возделывания. Так, в Краснодарском крае для различных культур получены значения этих величин, указанные в таблице. Следует помнить, что время обработки зависит от влажности семян, поэтому в таблице приведены его средние значения.

№ пп.	Культура, сорт	Режим обработки	
		Частота, кГц	Время, мин
1	Арбузы сорта «Огонек»	10	8
2	Тыква кормовая	10	10
3	Соя	20	7
4	Горох	20	10
5	Перец	20	5
6	Баклажаны сорта «Юбилейный»	20	5
7	Кукуруза	20	10
8	Рис «Краснодарский»	10	10
9	Редис	20	3
10	Подсолнечник	20	8
11	Огурцы	10	5
12	Томаты	20	3

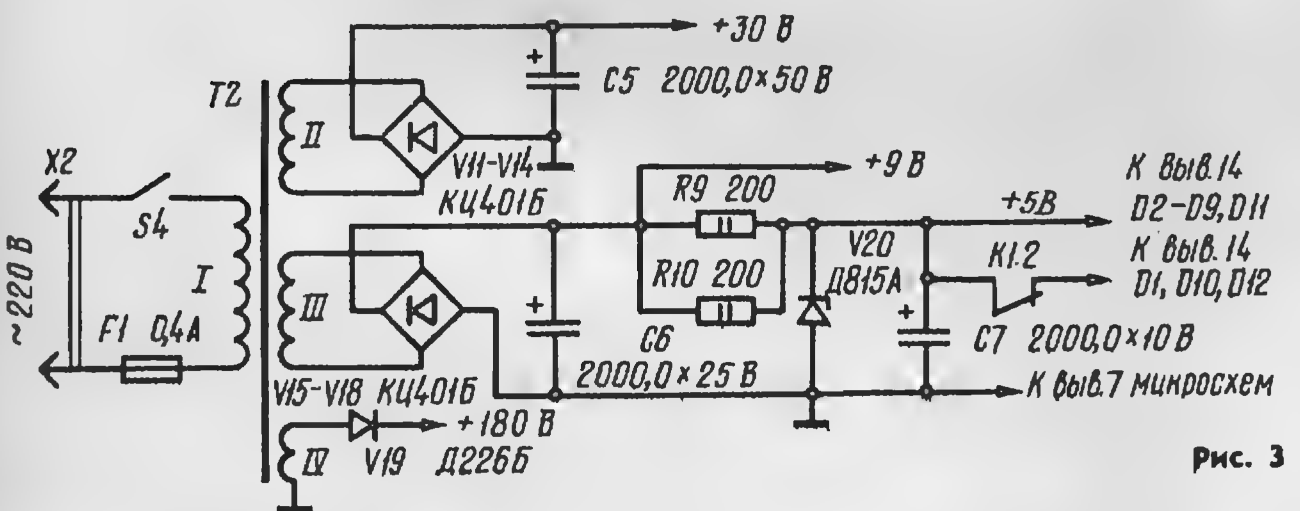


Рис. 3

обработку семян, следует кратковременно нажать на кнопку S3.

С целью обеспечения более надежной работы реле времени между диодом V7 и элементом D11.1 можно включить цепочку диодов V11—V13 так, как изображено на рис. 4.

В стимуляторе микросхемы серии К155 можно заменить микросхемами серии К133. Реле K1 может быть РЭС-9 (паспорт РС4.524.202П2 или РС4.524.215П2), РЭС-10 (паспорт РС4.524.303П2 или РС4.524.313П2) и тому подобные. Преобразователь B1 — ДЭМШ или любой другой телефонный капсюль.

Трансформатор T1 намотан на тороидальном сердечнике из феррита М2000НМ1 типоразмера К45×28×12. Обмотка I содержит 30 витков с отводом от середины провода ПЭВ-2 0,8, а обмотка II — 25 витков провода

+5В
R13 10К
KS1
К D11.1
V7
V11
V12
V13
R14 51К
V11-V13 Д9Е

Рис. 4

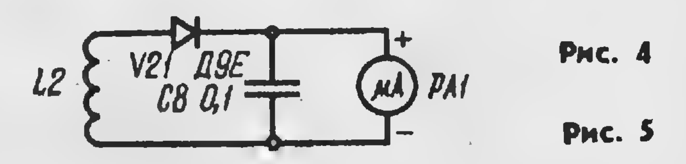


Рис. 5

50...70 мм. Прибор PA1 — микроамперметр на 50...100 мкА. Катушку L2 располагают внутри катушки-резонатора так, чтобы их витки были параллельны. Конденсаторы C2 и C3 подби-

Испытания показали эффективность предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур описанным стимулятором. Например, семена баклажанов сорта «Юбилейный» повысили всхожесть в лабораторных опытах на 4...5%, а в полевых — на 5...7%. Энергия прорастания семян была на 14...16% лучше, чем при контрольных посевах необработанными семенами. Причем растения из обработанных семян развивались значительно лучше необработанных. Высота и темп роста в период цветения были на 1...2%, а в период плодоношения на 5...8% больше. Число листьев также было на 10...28% больше, чем у контрольных растений. Кроме того, отмечено, что плоды на растениях из обработанных семян были заметно крупнее и ровнее по размерам, а также раньше начали созревать. Все это позволило собрать урожай с единицы площади на 16...24% больше, чем на участках с необработанными семенами. Урожай редиса после обработки увеличился на 14...18%.

С. БОБРИЦКИЙ, А. ИРХА, Ю. ФЕДОТОВСКИХ

г. Краснодар



УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

РЕГУЛИРОВКА ПОСЛЕ РЕМОНТА

В неправном телевизоре качество получаемого изображения в большой степени определяют настройка и регулировка. Так, например, при неправильном балансе белого цвета и ограничении тока лучей кинескопа в модульном телевизоре (УПИМЦТ) изображение бывает мало контрастным («вялым»). Это иногда приводит к мысли о неисправности канала яркости или даже кинескопа, что неверно. Необходимость в настройке и регулировке может возникнуть из-за старения деталей и кинескопа в процессе эксплуатации. Она также обусловлена тем, что модули и блоки, отремонтированные или вновь установленные, даже после проверки на специальных стендах требуют дополнительной регулировки в телевизоре с целью их согласования с отклоняющей системой и кинескопом, а также элементами, отработавшими длительный срок.

Рассмотрим основные регулировки по электронной испытательной таблице — УЭИТ, подробно описанной в статье В. Минаева и Б. Фомина «Испытательная таблица» («Радио», 1981, № 4, с. 28—29).

В модуле **УПЧИ (УМ1-1)** регулируют размах видеосигнала и напряжение задержки АРУ в СК-В-1 (см. конструкцию блока обработки сигналов — БОС на рис. 1). Измеряют косвенным путем вольтметром постоянного напряжения, который подключают к контакту 3 модуля. Подстроечным резистором R18 устанавливают на шкале прибора напряжение 3...3,5 В. Для регулировки напряжения задержки (порога срабатывания) АРУ отключают антенну, а затем подстроечным резистором R17 добиваются на контакте 6 модуля напряжения 9...9,5 В.

При регулировке модуля **обработки сигналов цветности и опознавания (УМ2-1-1)** настраивают контур коррекции ВЧ предыскажений и устанавливают длительность кадрового (1100±±70 мкс) и строчного (7,5±1,2 мкс) импульсов. Если нет осциллографа, то контур настраивают вращением подстроечника катушки L2 модуля (см. рис. 1) и движка резистора R18 (он имеется в модулях ранних выпусков)

Необходимую длительность строчного импульса получают вращением движка подстроечного резистора R46 так, чтобы в левой части растра не была видна вертикальная синяя полоса, а на изображении не наблюдались линии обратного хода. Причем контрастность изображения устанавливают минимальной, а насыщенность — максимальной.

Для установки длительности кадрового импульса сначала регулятором центровки по вертикали смещают изображение вниз. После этого, вращая движок подстроечного резистора R31, добиваются появления в верхней части изображения линий обратного хода, а затем их исчезновения (как только это происходит, регулировку прекращают).

Регулировка модуля **детекторов сигналов цветности (УМ2-2-1)** сводится к установке размаха цветоразностных сигналов и нулевых точек частотных детекторов (см. рис. 1).

Размах цветоразностных сигналов устанавливают по УЭИТ (операция матрицирования) путем сравнения яркостей одноцветных участков (по вертикали) на расположенных рядом горизонталях 14, 15 (цветные полосы) и 16 (чередующиеся черно-белые квадраты) на участках е — х при включенном

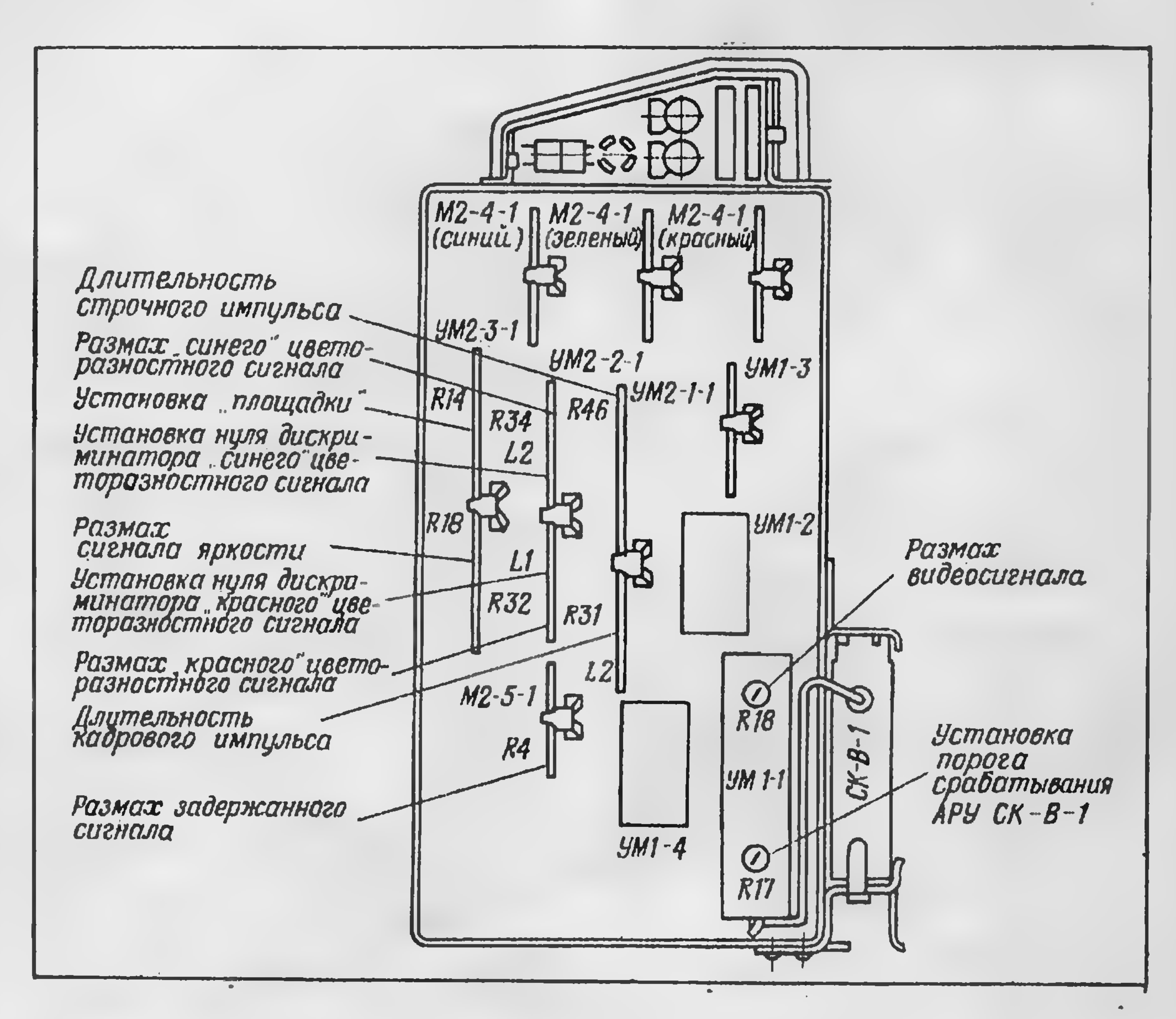


Рис. 1

так, чтобы переходы между различными цветами, наблюдаемые на горизонталях 6 и 7 УЭИТ, не были размытыми и не имели тянущихся продолжений («факелов»).

Окончание. Начало см. в «Радио», 1982, № 9—12; 1983, № 1—3, 5

канале цветности. Сначала выключают «синий» и «зеленый» прожекторы кинескопа (переставляют в положение 2 перемычки X23.1 и X24.1 в БОС, см. его конструкцию с обратной стороны на рис. 2), и оперативными регуляторами «Контрастность» или «Насыщенность» добиваются одинаковой яркости участков красного цвета (в вертикальном направлении) на горизонталях 14, 15 и в полосе 16. Это значит, что размах «красного» цветоразностного сигнала соответствует размаху сигнала яркости.

Затем включают «синий» прожектор и выключают «красный». Если яркость синего цвета на горизонталях 14—16 одинакова, значит, размах «синего» цветоразностного сигнала соответствует размаху яркостного сигнала. В противном случае подстроечным резистором R34 (R3 в модулях ранних выпусков) регулируют размах «синего» цветоразностного сигнала до необходимого значения, не изменяя положение регуляторов контрастности и насыщенности. Если получить одинаковую

Нулевые точки частотных детекторов устанавливают по изображению шкалы градаций яркости (шкалы серого) на горизонтали 8 УЭИТ. Эта горизонталь не должна приобретать цветового оттенка при включении канала цветности. Если же она приобретает розовый или голубой оттенок, то необходимо небольшим поворотом подстроечника катушки соответствующего дискриминатора (см. рис. 1) подстроить его на нулевую точку: L2 — при наличии голубого оттенка и L1 — розового, а также подстроечников обеих катушек при зеленоватом или фиолетовом оттенке.

При замене или ремонте модуля **яркостного канала и матрицы (УМ2-3-1)** подстроечным резистором R13 (см. рис. 2), размещенным в БОС, регулируют порог ограничения тока лучей в кинескопе. Это делают по вольтметру, подсоединенному параллельно резистору R15 (см. вывод 7 T1) в блоке разверток. Регуляторы яркости и контрастности должны находиться при этом в положении максимального значения

Рис. 2

яркость синего цвета не удается, то этого добиваются регуляторами контрастности или насыщенности. Затем возвращаются к установке «красного» цветоразностного сигнала, регулируя его размах подстроечным резистором R32 (R1) модуля. Поскольку «зеленый» цветоразностный сигнал формируется в микросхеме D2 модуля УМ2-3-1 в результате сложения «красного» и «синего» цветоразностных сигналов, то регулировка его размаха в модульном телевизоре не требуется.

параметра. Резистором R13 в БОС устанавливают напряжение 39±2 В по шкале прибора, что соответствует максимальному току лучей кинескопа 900...950 мкА.

В модуле **выходного видеоусилителя (М2-4-1)** устанавливают уровень черного и размах сигнала на соответствующем катоде кинескопа (см. рис. 2). При замене какого-нибудь модуля выходного видеоусилителя необходимо получить на связанном с ним катоде кинескопа (соответствующим катоду резистором R37, R38 или R41) такое же постоянное напряжение, как на двух других. После этого добиваются размаха сигнала, необходимого для сохранения баланса белого на светлых участках изображения, на входе этого же модуля (соответствующим ему резистором R21, R22 или R23).

После замены и ремонта модуля **синхронизации и управления строчной разверткой (М3-1-1 или М3-1-12)** регулируют частоту и фазу строчной развертки (см. блок разверток на рис. 3). Для установки частоты замыкают контрольные точки X3N на модуле и поворотом движка переменного резистора R21 *Частота строк* получают медленное перемещение изображения по горизонтали. Затем размыкают контрольные точки.

Фазу развертки регулируют подстроечным резистором R19 (рис. 3). При правильной фазе крайние элементы изображения УЭИТ с обеих сторон по горизонтали воспроизводятся одинаково, например вертикальные линии белых прямоугольников на концах горизонталей УЭИТ. Если же края изображения таблицы выходят за пределы растра, то, чтобы убедиться в правильной установке фазы, регулятором центровки растра по горизонтали (перестановкой перемычки X19.3, см. рис. 4) сдвигают изображение влево, а затем вправо.

Ряд дополнительных регулировок необходим также после ремонта или замены блоков. Так, например, при замене блоков питания и трансформатора устанавливают напряжение источников питания 12 и 15 В (соответственно резисторами R7 и R14 в БП-15), отклонения которых должны быть в пределах ±0,3 В.

В результате ремонта или замены селектора каналов СК-В-1 в БОС или всего блока требуется подстройка на соответствующие каналы блока СВП-4-1. С этой целью после слабого нажатия на переднюю стенку его выдвигают в сторону лицевой панели. Переменным резистором, расположенным над индикатором с цифрой 1, который загорается сразу после включения телевизора, настраивают его на прием канала, используемого в данной местности для передачи первой программы. Причем стремятся получить наиболее четкое изображение и неискаженный звук при выключенном устройстве АПЧГ. Если после его включения полученная четкость сохраняется, значит, настройка сделана правильно. Далее вновь выключают устройство АПЧГ и уже переменным резистором над индикатором с цифрой 2 регулируют блок на прием второй программы и т. д.

При замене блока обработки сигналов устанавливают размах видеосигналов на катодах кинескопа (для получения баланса белого цвета) и ток лу-

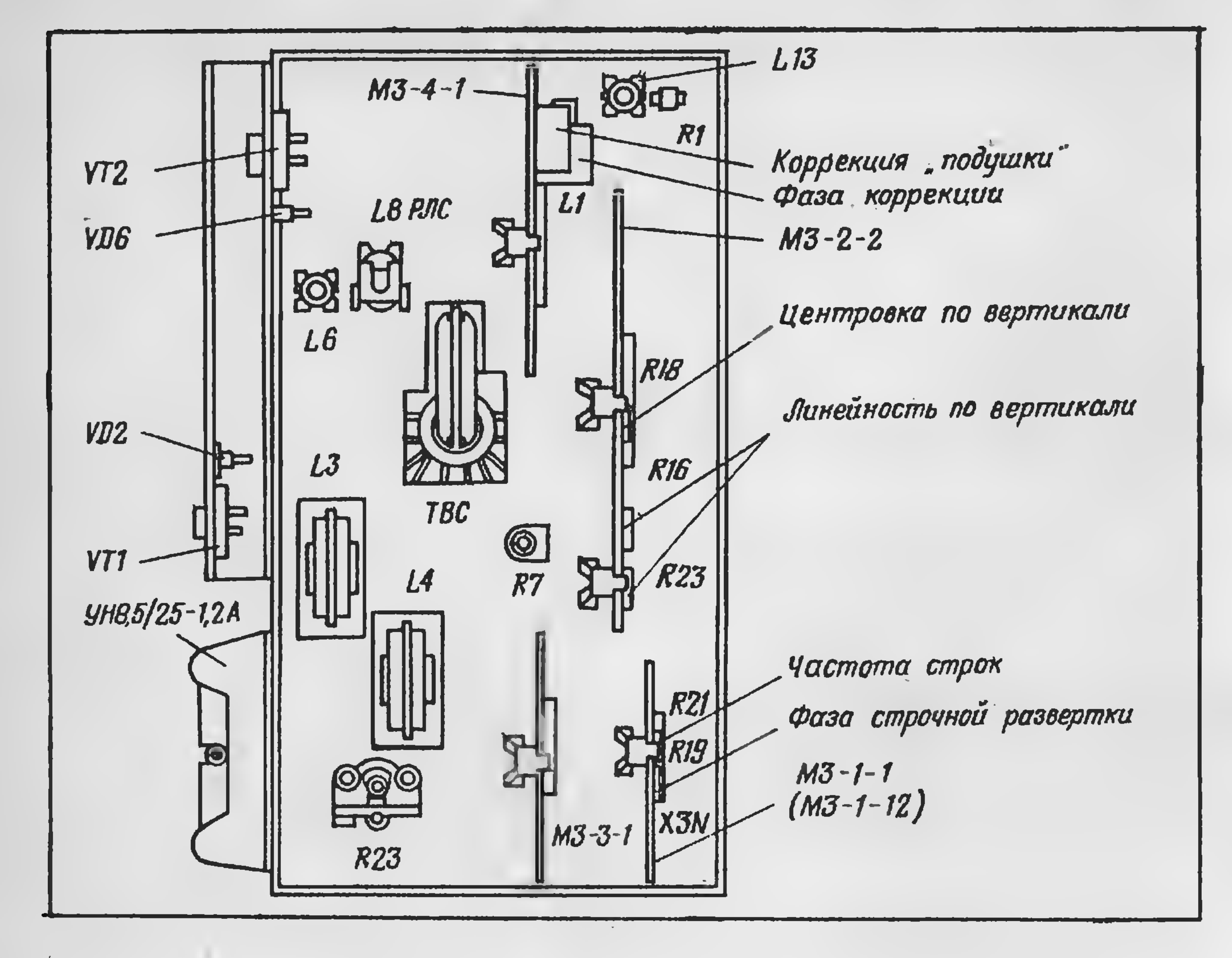
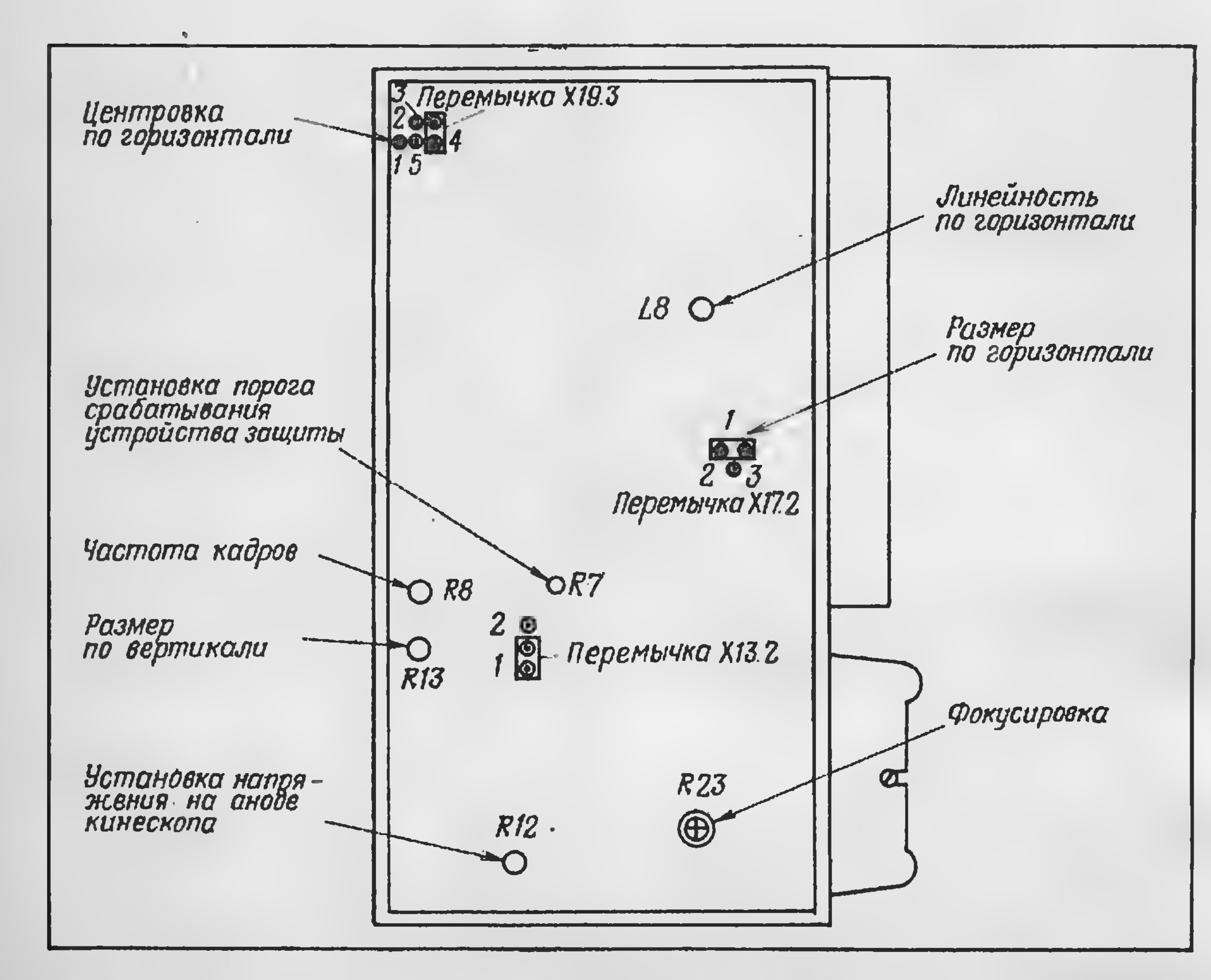


Рис. 3

чей кинескопа. Замена блока разверток требует регулировки напряжения на аноде кинескопа и порога срабатывания устройства защиты, установки тока лучей кинескопа и фазы строчной развертки, а также геометрических параметров растра (размеров, центровки и линейности по вертикали и горизонтали), фокусировки и статического и динамического сведения лучей. Если заменяют блок сведения, то устанавливают баланс белого цвета, а также статически и динамически сводят лучи. Смена отклоняющей системы вызывает необходимость регулировки чистоты цвета, размеров растра, его центровки по горизонтали и вертикали, а также устранения подушкообразных искажений.

Рис. 4



Комплексная регулировка телевизора необходима, когда ухудшается правильность цветовоспроизведения, заменяют кинескоп или делают профилактическую проверку при полностью исправном телевизоре. Регулировку целесообразно начинать с установки напряжения на аноде кинескопа и порога срабатывания устройства защиты. С этой целью движок подстроечного резистора R7 в блоке разверток (см. рис. 3) устанавливают в крайнее положение при вращении по часовой стрелке, если глядеть со стороны печатных проводников, а регуляторы яркости и контрастности в блоке управления — в положение минимальных значений, при которых экран погашен и напряжение на аноде кинескопа максимально. Между выводом 10 строчного трансформатора (или контактом 6 модуля коррекции М3-4-1) и шасси включают вольтметр постоянного напряжения. По его показаниям с достаточной точностью можно установить требуемое значение напряжения на аноде кинескопа. Подстроечным резистором R12 в модуле стабилизации М3-3-1 получают на приборе напряжение 68 В, что соответствует необходимому порогу срабатывания устройства защиты. После этого поворотом движка резистора R7 заставляют срабатывать устройство защиты — должны быть слышны щелчки и видно скачкообразное изменение контролируемого напряжения. Затем движок резистора R7 опять вращают по часовой стрелке до прекращения щелчков, а резистором R12 в модуле М3-3-1 устанавливают показания вольтметра 58...60 В, что соответствует номинальному напряжению на аноде кинескопа (24,5±0,5 кВ).

Одной из наиболее ответственных регулировок считают установку баланса белого цвета. От точности этой регулировки, хотя ее и проводят при выключенном канале цветности, в большой мере зависит качество цветного изображения. Сначала устанавливают уровень черного на катодах кинескопа. При этой регулировке движки регуляторов цветового тона R48, R49 в БОС должны быть в среднем положении, а регулятора яркости — в положении максимального уровня. Далее при замкнутом на шасси контакте 7 модуля УМ2-3-1 подстроечными резисторами R37, R38, R41 в БОС (см. рис. 2) получают на разъемах X5R, X5G и X5B напряжение 170 В.

Затем, регулируя ускоряющие напряжения подстроечными резисторами R32, R33, R34 в блоке сведения, добиваются небольшой яркости свечения экрана. После этого отключают контакт 7 модуля УМ2-3-1 от шасси, движок регулятора контрастности устанавливают в положение минимального уровня, а регулятора яркости — так, чтобы изображение еще было видно. Оценивая цвет свечения экрана, дополнительной регулировкой ускоряющих напряжений делают изображение черно-белым. Наконец, движки подстроечных резисторов R21—R23 в БОС располагают в одинаковых положениях, повернув их на 40...60 градусов от максимального значения, а регуляторов яркости и контрастности — в положениях максимального уровня, и оценивают окраску изображения. Если преобладает какой-либо цвет, то соответствующим резистором (R21—R23) уменьшают размах того сигнала, цвет которого преобладает, стремясь, чтобы изображение было черно-белым, особенно в центральной части экрана, где неоднородность полей и погрешности сведения проявляются меньше.

В старых кинескопах, как правило, не хватает насыщенности какого-либо цвета, поэтому размах соответствующего сигнала нужно увеличить. В новом кинескопе динамический баланс белого цвета устанавливают изменением ускоряющих напряжений при одинаковых значениях напряжения на катодах и после получения черно-белого изображения при малой яркости. Максимальный ток лучей устанавливают так, как это уже было описано для модуля УМ2-3-1.

Регулировки подушкообразных искажений растра, статического и динамического сведения, чистоты цвета взаимозависимы. Поэтому в случаях, когда в телевизоре заменяют кинескоп, отклоняющую систему, регулятор сведения (с магнитами регулировки чистоты цвета) или блок сведения, после каждой последующей регулировки может понадобиться повторить предыдущую. Например, чистоту цвета нельзя получить оптимальной, не обеспечив статическое сведение и, хотя бы приблизительно, динамическое.

Устранение подушкообразных искажений и установку параметров растра проводят при выключенных «красном» и «синем» прожекторах, что исключает ошибки, связанные с неточностью динамического сведения и регулировки чистоты цвета, которые делают позднее. Кроме того, рекомендуется размагнитить кинескоп внешней петлей размагничивания, особенно если он новый. Затем регуляторами центровки по горизонтали (перемычкой X19.3 в блоке развертки) и по вертикали (резистором R18 в модуле М3-2-2) располагают изображение испытательной таблицы симметрично относительно осей экрана (определяют по квадратам таблицы на его краях). Так как регулятор центровки по горизонтали действует ступенчато, то возможна асимметрия до 10 мм. Далее регуляторами размера по горизонтали (перемычкой X17.2) в блоке разверток и по вертикали (резистором R13 в модуле М3-2-2 через отверстие в кроссплате блока разверток) устанавливают размер изображения УЭИТ таким, чтобы обрамление таблицы выходило за края растра. Перемычку X17.2 нужно переставлять только при выключенном телевизоре. По таблице 0249 размеры изображения устанавливают так, чтобы на экране воспроизводилось по половине крайних букв и цифр.

Подушкообразные искажения растра устраняют сначала вращением подстроечника катушки L1 в модуле М3-4-1, добиваясь того, чтобы точки перегиба верхней и нижней горизонтальных линий были расположены в их середине. Затем резистором R1 в этом же модуле получают максимальную прямолинейность горизонтальных линий. Для регулировки линейности по горизонтали диэлектрической отверткой вращают магнит регулятора линейности строк (катушка L8). Линейность по вертикали регулируют переменными резисторами R16 (в нижней части растра) и R23 (в верхней), расположенными в модуле М3-2-2.

После установки необходимых геометрических параметров растра приступают к сведению лучей кинескопа, начиная со статистического сведения в центре. Лучше это делать по УЭИТ при выключенном цвете, но можно и по сетчатому полю или по ТИТ-0249. Перед регулировкой необходимо убедиться, что регулятор сведения на горловине расположен без перекосов, прижат и закреплен к отклоняющей системе, а изображение оптимально сфокусировано варистором R23 в блоке разверток. Методика статического сведения была описана в одной из предыдущих статей.

Последующие регулировки по установке чистоты цвета и динамическому сведению в модульном телевизоре мало отличаются от аналогичных регулировок телевизора УЛПЦТ(И)-59/61. Основное отличие заключается лишь в том, что симметрирующие катушки двух половин отклоняющей системы размещены в блоке сведения, число органов сведения несколько больше, зато они взаимонезависимы. Функции каждого регулятора в блоке указаны на укрепленной на нем этикетке.

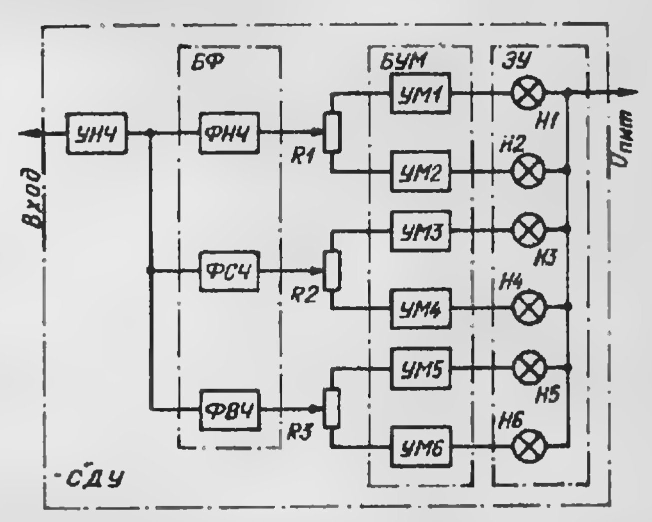
С. ЕЛЬЯШКЕВИЧ, А. МОСОЛОВ, А. ПЕСКИН, Д. ФИЛЛЕР

г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СДУ

Для уравнивания рабочего интервала напряжения ламп накаливания, установленных в экранном устройстве СДУ, с динамическим диапазоном исходного управляющего сигнала НЧ либо вводят в состав СДУ устройства, сжимающие диапазон сигналов НЧ,— компрессоры, либо усложняют коммутацию ламп таким образом, чтобы расширить динамический интервал яркости экрана. Подобных устройств уже немало опубликовано в журнале «Радио». Ниже описано еще одно усовершенствование традиционной СДУ, отличающееся относительными простотой и эффективностью.



Функциональная схема улучшенной установки изображена на рисунке. Очевидно, что эта установка отличается от известных только тем, что между ее блоком фильтров БФ и блоком усилителей мощности БУМ в каждом частотном канале включены переменные резисторы R1—R3, а число тиристоров (или мощных транзисторов) в блоке усилителей мощности и соответственно число ламп в экранном устройстве ЭУ удвоено. Каждый переменный резистор включен делителем управляющего напряжения, подводимого к соответствующему усилителю мощности.

Когда движок каждого из переменных резисторов R1—R3 установлен в среднее положение, работа установки не имеет никаких особенностей. Если несколько сместить движки вверх по схеме, то лампы Н1, Н3 и Н5 будут зажигаться при относительно малом уровне входного сигнала, а Н2, Н4 и Н6 — при большом, когда лампы Н1, Н3 и Н5 уже будут гореть почти с максимальной яркостью. Изменяя положение движков, можно установить оптимальный режим работы каждого канала СДУ в соответствии с конкретными условиями просмотра светоцветовой программы и характером исходного музыкального сигнала.

Еще большей выразительности работы установки можно достичь, варьируя соотношение значений мощности ламп, подключаемых к каждому из усилителей мощности канала. Описанной доработке можно подвергнуть любую СДУ, имеющую БУМ, собранный как на тиристорах, так и на мощных транзисторах. Ограничивающими факторами могут быть лишь мощность сетевого трансформатора и мощность выходных сигналов блока фильтров.

О. ИГНАТЬЕВ

г. Кременчуг Полтавской обл.

Обмен опытом

ЭЛЕКТРОННО-СВЕТОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИСТАВКАМИ

Управляемые ножной педалью электронные устройства, используемые в вокально-инструментальных ансамблях (чаще всего это «вау»-приставки), весьма ненадежны. Причиной отказа почти всегда является выход из строя переменного резистора, механически связанного с подвижной платформой педали. Даже проволочные резисторы сравнительно быстро истираются, приводя устройство в негодность. Хорошие результаты здесь могут дать только бесконтактные способы управления. Один из простейших вариантов подобного управления основан на изменении яркости света, отраженного от поверхности подвижной платформы педали. На нижнюю сторону платформы наклеивают лист белой бумаги, а непосредственно под ней крепят расположенные рядом и разделенные светонепроницаемой перегородкой лампу накаливания и фототранзистор (рис. 1). При изменении положения светоотражающей поверхности и расстояния до нее изменяется освещенность фототранзистора, а значит, и его сопротивление.

Как подобный управляющий узел можно ввести в «вау»-приставку, иллюстрирует рис. 2. Приставка содержит предусилитель на транзисторе V1, благодаря чему ее можно подключать непосредственно к звукоснимателю гитары. Транзистор V4 усиливает сигнал фототранзистора V2, а транзистор V5 выполняет функции переменного резистора Т-моста собственно приставки, выполненной на транзисторах V3 и V6. Сопротивление транзистора V5 при рабочем ходе платформы 10...15 мм изменяется примерно от нуля до 900 кОм.

Несмотря на довольно низкое входное сопротивление (около 5 кОм), устройство хорошо согласуется с электрогитарами. Чувствительность приставки —3...5 мВ, выходное сопротивление — около 2 кОм, на выходе устройство развивает 250 мВ. Потребляемый ток при отключенной лампе не превышает 5 мА (в устройстве использована лампа СМН-9).

При налаживании приставки нужно установить на эмиттере транзистора V6 напряжение 4,5 В, подбирая резистор R6. Резистором R4 добиваются отсутствия ограничения сигнала.

В приставке можно применить любые малошумящие транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока не менее 50. Вместо фототранзистора ФТ1-1К можно использовать фотодиод ФД-3А. Если

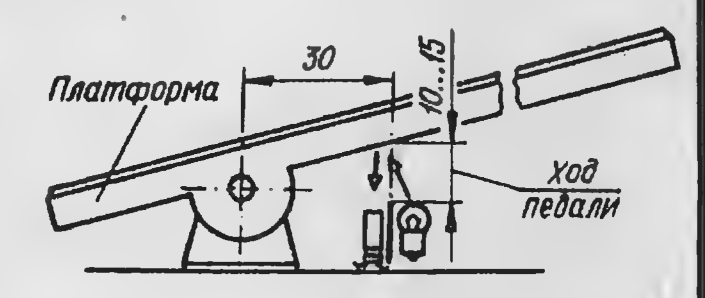


Рис. 1

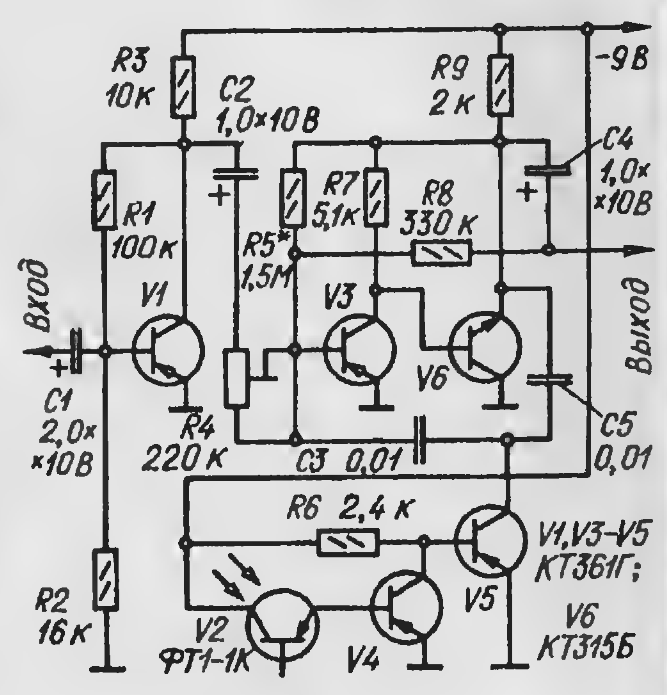
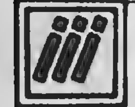


Рис. 2

приходится применять какой-либо другой светочувствительный элемент, последовательно с ним нужно включить резистор, сопротивление которого подбирают так, чтобы транзистор V5 был полностью открыт при опущенной платформе педали.

В. УЛЬЯШИН

г. Рязань



ВЫШЛА ИЗ ПЕЧАТИ

Добромыслов Е. Р., Горячева Г. А. Подстроечные конденсаторы. М.: Радио и связь 1983.— 48 с. (Элементы радиоэлектронной аппаратуры, вып. 56).

Брошюра состоит из трех глав и нескольких приложений. Первая глава посвящена общим свойствам подстроечных конденсаторов: основные параметры и характеристики, методы их измерения. Вторая глава рассказывает о назначении и конструкции подстроечных конденсаторов, а третья — об их применении.

В приложениях приведены основные технические характеристики, условия эксплуатации конденсаторов, их внешний вид и способы крепления в аппаратуре.

Брошюра адресована инженерно-техническим работникам, связанным с эксплуатацией и ремонтом радиоэлектронной аппаратуры, радиомонтажникам и студентам.

Многие радиолюбители хотели бы построить своими руками хороший кассетный магнитофон, но, предвидя большие трудности в изготовлении лентопротяжного механизма (ЛПМ), зачастую вынуждены отказаться от этого намерения. Однако собирать ЛПМ целиком из самодельных деталей вовсе не обязательно, да и вряд ли целесообразно. Наоборот, имеет смысл в максимальной мере использовать бывающие в продаже узлы от промышленных аппаратов. Как показывает практика, в этом случае при оптимальном выборе кинематической схемы вполне возможно построить ЛПМ с параметрами, значительно превосходящими параметры аппаратов, от которых использованы узлы, и, что самое главное, не требующий больших затрат времени и средств.

Одним из основных параметров, определяющих качество ЛПМ, является, как известно, коэффициент детонации. Зависит он от многих факторов, в частности, от постоянства нагрузки на валу электродвигателя, числа взаимодействующих с ним кинематических звеньев, биений входящих в них вращающихся деталей. В однодвигательных ЛПМ, применяемых в большинстве аппаратов второго и более низких классов, биения вращающихся деталей, участвующих в работе механизма при записи и воспроизведении фонограмм, через пассики или фрикционные ролики так или иначе передаются либо двигателю, либо ведущему валу, ухудшая этим стабильность транспортирования ленты и коэффициент детонации. Таким образом, существенно улучшить этот важный параметр магнитофона можно, если освободить привод ведущего вала от побочных нагрузок, в частности от кинематических связей с приемным и подающим узлами. Такое возможно только в двух- и трехдвигательных ЛПМ. Кстати, эти механизмы содержат меньше деталей и проще в изготовлении, чем однодвигательные, легче поддаются автоматизации.

Предлагаемый вниманию читателей двухдвигательный ЛПМ рассчитан на изготовление в домашних условиях. Это стало возможным благодаря широкому использованию узлов от распространенных кассетных аппаратов второго-третьего классов. Конфигурация самодельных деталей выбрана такой, чтобы их можно было изготовить без применения специальных инструментов. С целью упрощения механизма применена электронная система управления, выполняющая функции переключателя рода работы магнитофона.

Основные параметры ЛПМ: скорость ленты — 4,76 см/с±2%; коэффициент детонации — не хуже ±0,2%; время перемотки ленты в кассете МК-60 — 60...90 с. Механизм предназначен для использования в стационарных магнитофонах с фронтальным расположе-

ЛПМ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО КАССЕТНОГО МАГНИТОФОНА

нием кассеты. Его размеры по лицевой панели (длина × высота) — 135× ×95 мм.

Устройство ЛПМ показано на 1-й с. вкладки. Он состоит из следующих основных частей: узла ведущего вала (дет. 17, 18, 51—54), приводимого во вращение (через пассик 38) электродвигателем 34, подающего (5) и приемного (12) узлов, получающих вращение (через обрезиненный ролик 10) от насадки 8 на валу электродвигателя 9; подвижной каретки 1 с установленными на ней узлом прижимного ролика (дет. 20, 22—24) и планкой 32, на которой закреплены универсальная (27) и стирающая (30) магнитные головки; тормоза 31 подающего узла и двух электромагнитов: рабочего хода (43) и тормоза (49). Кассету с лентой устанавливают на стойки 26, 29 и 40. В рабочем положении она фиксируется пружинами 6.

Каретка 1 может перемещаться вверх (из положения, показанного на вкладке) под действием электромагнита 43. Движение якоря электромагнита передается каретке через рычаг 36 и тягу 55. В качестве направляющих перемещения каретки применены стальные шарики 33: четыре из них помещены между кареткой и шасси 19 (с этой целью в них выпилены отверстия соответствующей формы), еще два — между кареткой и пружинами 2, прижимающими ее к шасси. При подаче напряжения на обмотку электромагнита 43 каретка с блоком магнитных головок смещается в сторону кассеты, прижимной ролик 24 прижимает ленту к ведущему валу 17, и она приходит в движение. Момент вращения, необходимый для намотки ленты на приемную бобышку кассеты, создает, как уже говорилось, электродвигатель 9. Натяжение ленты на участке ведущий вал — подающая бобышка обеспечивает плоская пружина-тормоз 31, закрепленная на каретке.

Для привода приемного и подающего узлов использован оригинальный механизм, принцип действия которого предложен А. Мосиным. Основа механизма — рычаг 11 с обрезиненным роликом 10, вращающимся на оси с некоторым трением, создаваемым пружиной. Рычаг 11, в свою очередь, свободно поворачивается на оси 14 (винт М2,5× ×6), закрепленной на шасси 19. В исходном состоянии под действием пружины 16 рычаг 11 смещен вверх (по рисунку на вкладке), ролик 10 прижат к насадке 8 на валу электродвигателя 9, а пластины тормоза 7 занимают положение, показанное на вкладке. С началом вращения вала электродвигателя 9 насадка 8 приводит в движение ролик 10, а поскольку он, как отмечалось, вращается на своей оси с некоторым трением, рычаг 11 отклоняется вправо или влево, в зависимости от направления вращения вала двигателя. В результате ролик 10 прижимается к обрезиненной поверхности подкассетника приемного (в режимах записи, воспроизведения и перемотки вперед) или подающего узла (при перемотке назад). Иначе говоря, подключение двигателя к кинематической цепи узла, который должен создавать необходимый для намотки ленты момент, происходит автоматически с началом вращения вала двигателя 9. При записи и воспроизведении, когда момент вращения на приемном узле должен быть в несколько раз меньше, чем при перемотке, в цепь питания двигателя включается ограничивающий резистор, и его механическая характеристика смягчается. Во всех режимах привод работает без проскальзывания, поэтому при желании все детали, участвующие в передаче вращения приемному и подающему узлам (5, 8, 10, 12), можно выполнить в виде зубчатых колес.

При поступлении команды на остановку ЛПМ срабатывает электромагнит 49. Его якорь через плоскую пружину 48 давит на шпильку, закрепленную в рычаге 11, и тот, преодолевая усилие пружины 16, отходит вниз. В результате ролик 10 выходит из сцепления с насадкой 8 на валу двигателя 9, а пластины тормоза 7 прижимаются к обрезиненным поверхностям подкассетников приемного и подающего узлов, останавливая их. Одновременно обесточивается электромагнит 43, и каретка 1 под действием собственного веса опускается.

Устройство узлов магнитофона и чертежи входящих в них деталей показаны на рис. 1—9.

Основу механизма — шасси 19 (рис. 1) желательно изготовить из листовой стали толщиной 1,5...2,5 мм. Отверстия под направляющие шарики рекомендуется сверлить и обрабатывать одновременно в шасси и каретке 1.

Ведущий вал 17 с маховиком 53, а также подшипник 18 (рис. 2) применены готовые, от магнитофона «Электроника-302». От этого же аппарата использован и квадратный в сечении резиновый пассик 38. Нижним (по рис. 2) концом ведущий вал опирается на подпятник 51, ввинченный в резьбовое отверстие планки 54. На шасси 19 она закреплена с помощью винтов 4 и двух резьбовых стоек 59. Под головку одного из этих винтов подложена изоляционная планка 50 с восемью печатными проводниками, к которым припаяны выводы обмоток электродвигателей и электромагнитов.

Приемный и подающий узлы магнитофона могут быть как с неподвижной (рис. 3), так и с подвижной осью (рис. 4). В обоих случаях можно использовать подкассетники 12 от магнитофонов марки «Весна», а в узлах первого варианта — еще и оси 66

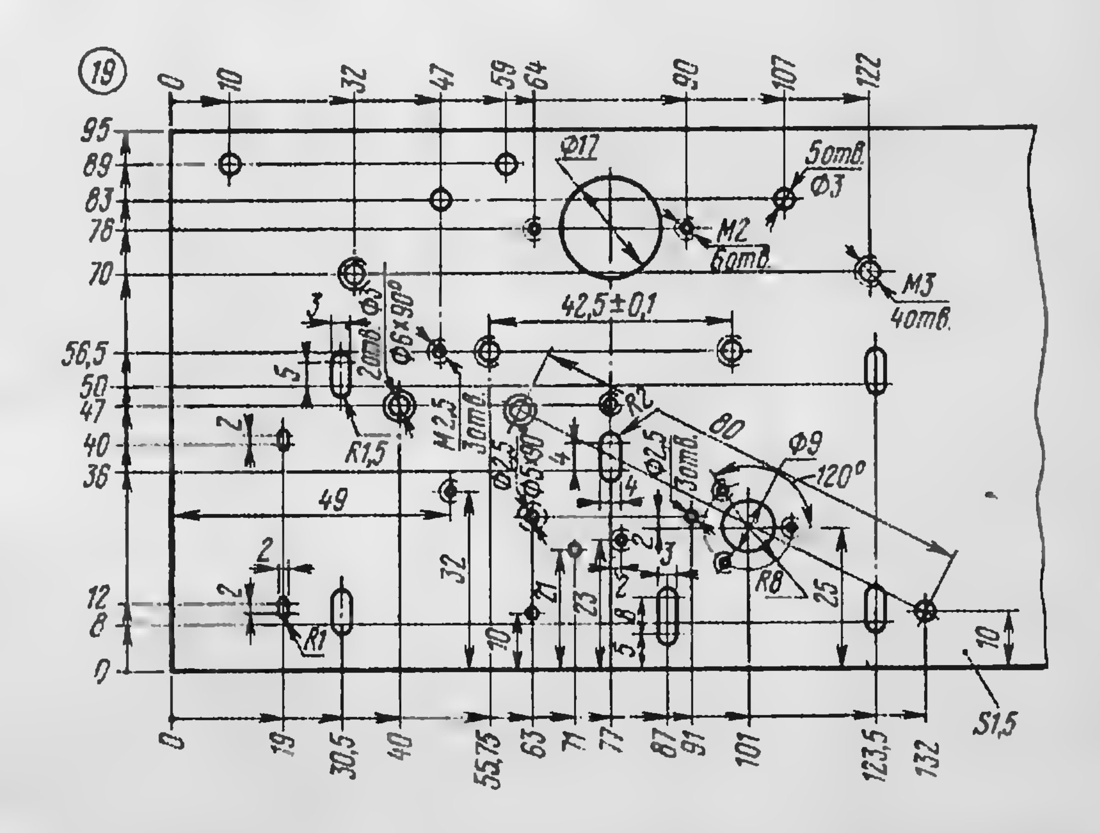


Рис. 1. Шасси, Ст. 20, воронить

с резьбовыми втулками 64, а также щеточный датчик вращения (рис. 3, дет. 61, 67) системы автостопа, монтируемый на приемном узле. В описываемом ЛПМ оба узла выполнены в соответствии с рис. 3 (в подающем отсутствуют только дет. 61, 67). Приемный узел с вращающейся осью (рис. 4) целесообразно использовать в том случае, если в качестве датчика автостопа предполагается использовать оптопару, например, миниатюрную лампу накаливания и фотодиод. Для модуляции светового луча используют отверстия во фланце шкива 69, передающего вращение механическому счетчику расхода ленты.

Изготовление и сборка узла перемотки (рис. 5) особых пояснений не требуют. Единственное, на что следует обратить внимание при сборке — это обеспечить минимальный, но достаточный для поворота рычага 11 момент сопротивления вращению ролика 10. Делают это подбором усилия, создаваемого пружиной 78.

Узел прижимного ролика (рис. 6) применен от магнитофона марки «Весна». Для крепления его на каретке 1 необходимо изготовить ось 20 и фиксатор 45 (последний вместе с рычагом 23 надевают на ось 20 и закрепляют винтом М2×4).

Остальные детали (рис. 7, 8) изготавливают в соответствии с чертежами и технологическими указаниями в подписях под ними.

Устройство самодельных электромагнитов 43 и 49 показано на рис. 9. Как видно, по конструкции они почти одинаковы и отличаются один от другого только размерами (в скобках указаны размеры электромагнита 49), формой якоря (в электромагните 49 использован якорь 96) и, естественно, намоточными данными. Обмотка электромагнита 43 выполнена проводом ПЭВ-2 0,33, электромагнита 49 — проводом ПЭВ-2 0,1 (в обоих случаях до заполнения каркаса). Электромагнит 43, удерживающий каретку в режимах записи и воспроизведения, потребляет в момент срабатывания ток около 0,8 А при напряжении 15 В, ток удержания не превышает 0,1 А при напряжении 2 В. Столь малая потребляемая мощность в рабочем режиме объясняется формой обращенных друг к другу концов якоря 89 и керна 94. В данном случае они, как видно из рис. 9, имеют форму цилиндра, а не конуса (якорь) и соответствующего ему конического углубления (керн). Конусовидная форма этих деталей обеспечивает более равномерное тяговое усилие, но по сравнению с цилиндрической ухудшает энергетические параметры электромагнита. В описываемом ЛПМ от электромагнита, управляющего кареткой, не требуется большого тягового усилия в течение почти всего хода якоря, за исключением неболь-

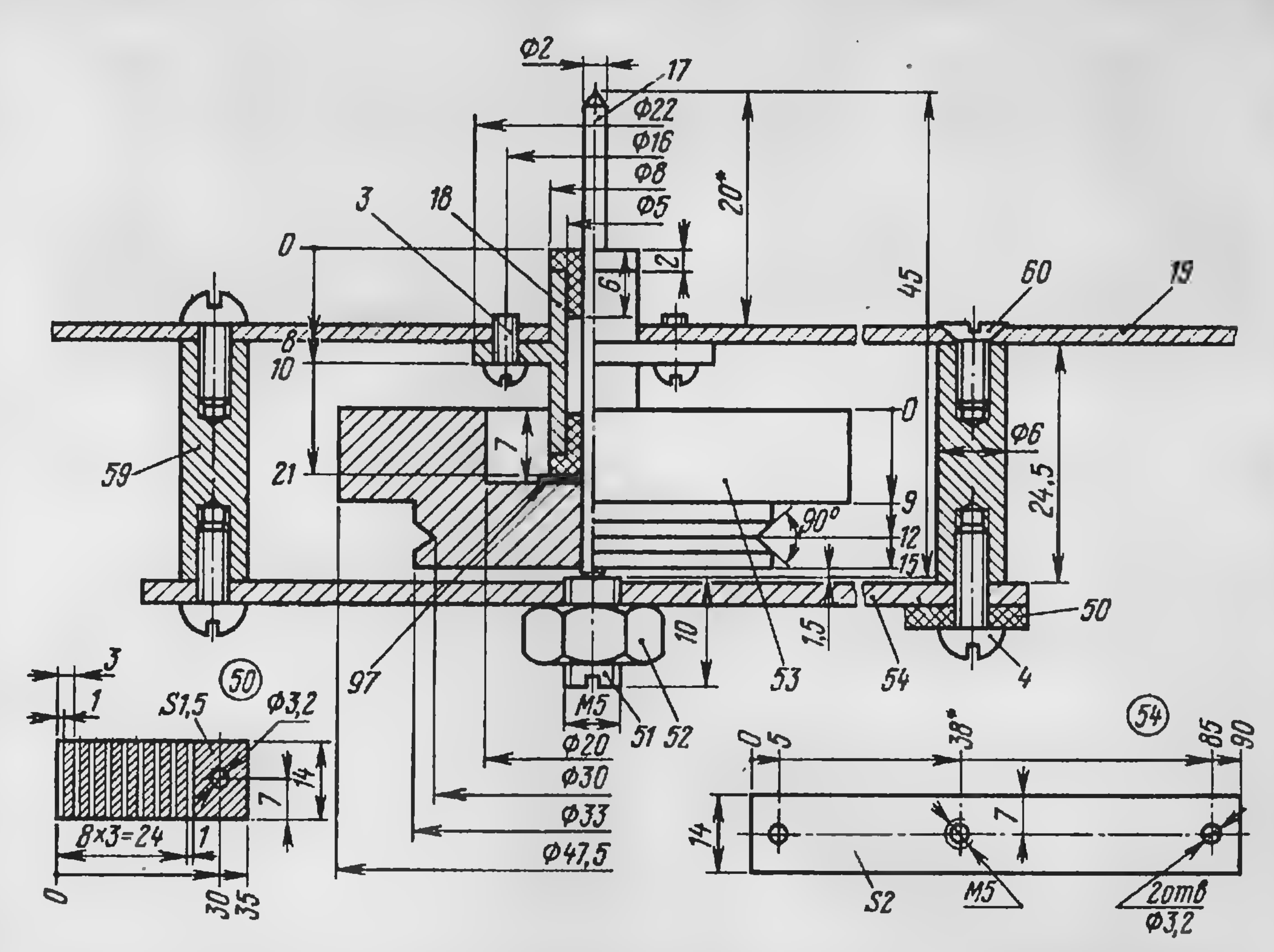


Рис. 2. Узел ведущего вала: 3 — винт М2×4, 3 шт.; 4 — винт М3×6, 3 шт.; 17 — вал ведущий; 18 — подшипник; 19 — шасси; 50 — планка, стеклотекстолит фольгированный; 51 — подпятник, капролон; 52 — гайка М5; 53 — маховик; 54 — планка, Д16-Т; 59 — стойка, Д16-Т, 2 шт.; 60 — винт М3×6; 97 — шайба ⌀9×⌀2×0,3, фторопласт-4. Детали 17, 18, 53 — от магнитофона «Электроника-302»

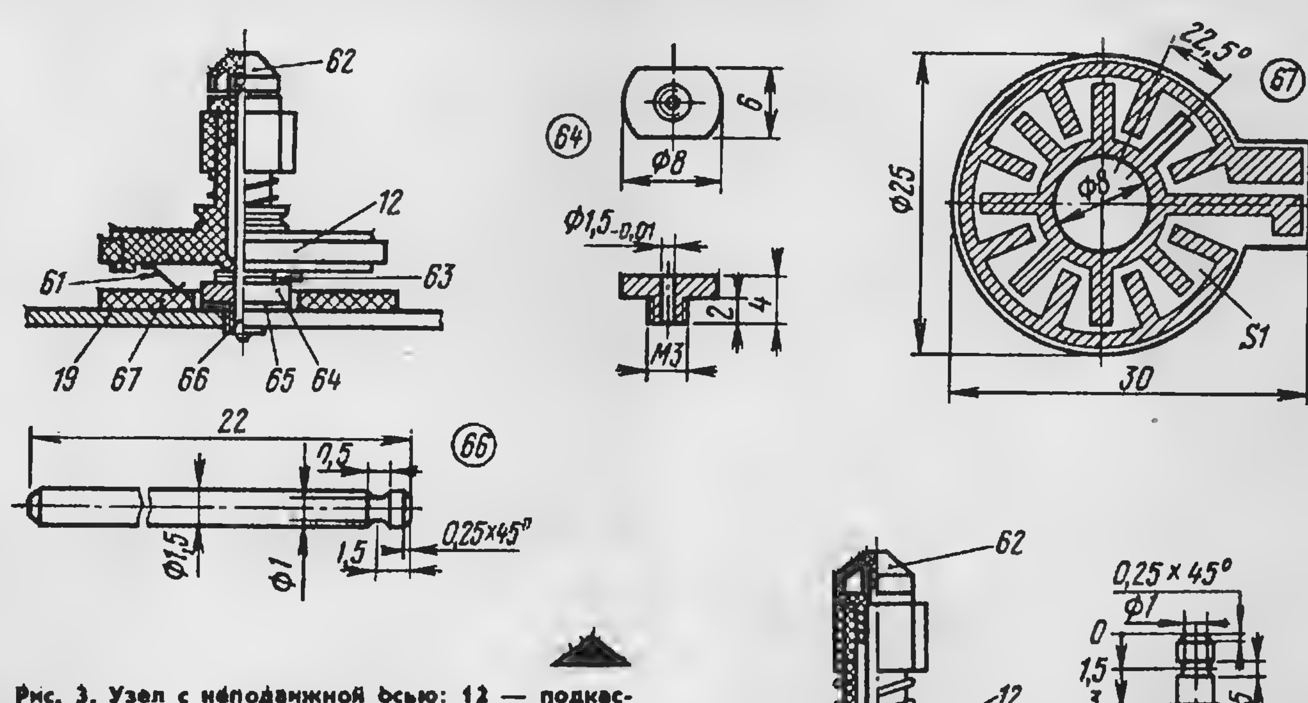


Рис. 3. Узел с неподвижной осью: 12 — подкассетник; 19 — шасси; 61 — щетка; 62 — колпачок; 63 — шайба ⌀5×⌀1,6×0,1, фторопласт-4; 64 — втулка резьбовая, ЛС59-1, завинтить в дет. 19 с клеем БФ-2; 65 — шайба ⌀7×⌀3×0,5, Ст. 10кп; 66 — ось, Ст.ХВГ, калить HRC58...62, шлифовать, запрессовать в дет. 64; 67 — планка датчика автостопа, стеклотекстолит фольгированный. Детали 12, 61, 62 — от магнитофона «Весна-201-стерео»; 64 (с доработкой по чертежу), 66 — от магнитолы «Томь-305». Положение подкассетника 12 по высоте регулировать подкладыванием шайб 63

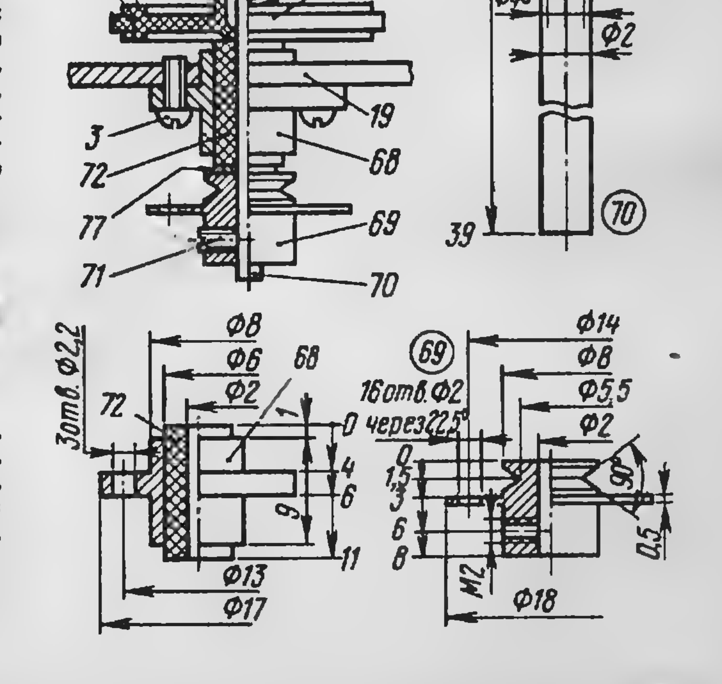


Рис. 4. Узел с вращающейся осью: 3 — вин М2×4, 3 шт.; 12 — подкассетник; 19 шасси 62 — колпачок; 68 — втулка, ЛС59-1, закрепить на дет. 19 винтами 3; 69 — шкив, Д16-Т, закрепить на дет. 70 винтом 71; 70 — ось, Ст.ХВГ, калить HRC58...62, шлифовать; 71 — винт установочный М2×4; 72 — подшипник, капролон, запрессовать в дет. 68; 77 — шайба ⌀6×⌀2,2×0,2. Бр.ОФ6,5-0,15. Детали 12, 62 — от магнитофона «Весна-201-стерео»

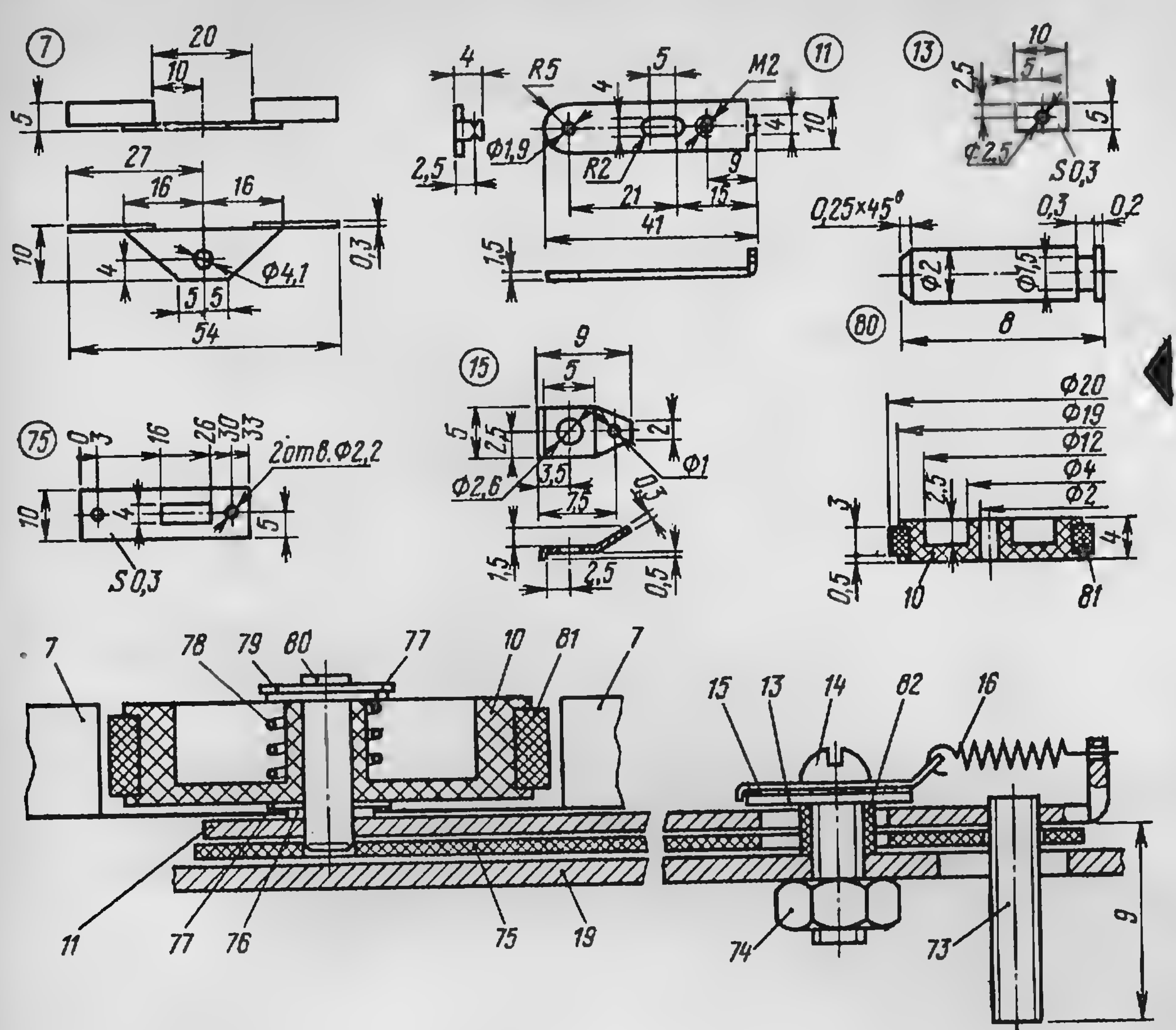


Рис. 5. Узел перемотки: 7 — тормоз, Бр. ОФ6,5-0,15; 10 — ролик, капропон; 11 — рычаг, Ст. 20, воронить; 13 — прокладка, фторопласт-4; 14 — винт М2,5×6; 15 — держатель, Бр. ОФ6,5-0,15; 16 — пружина (рабочих витков — 13), проволока стальная класса II диаметром 0,15 мм; 19 — шасси; 73 — шпилька М2×10, законтрить в дет. 11 с клеем БФ-2; 74 — гайка М2,5; 75 — прокладка, фторопласт-4; 76 — шайба ⌀4×⌀2×0,5, Ст. 10кп; 77 — шайба ⌀6×⌀2,2×0,2, Бр. ОФ6,5-0,15, 2 шт., 78 — пружина (рабочих витков — 3), проволока стальная класса II диаметром 0,3 мм; 79 — шайба установочная; 80 — ось. Ст.ХВГ, калить HRC58...62, шлифовать, запрессовать в дет. 11; 81 — кольцо резиновое, крепить к дет. 10 клеем 88Н; 82 — кольцо, трубка полиеннилхлоридная

шого участка после соприкосновения прижимного ролика с ведущим валом, но необходима большая сила, удерживающая якорь в притянутом положении.

Закрепляют электромагниты на шасси 19 винтами М2×6. Отверстия под них (в шасси — диаметром 2,2 мм, в ярме 90 — диаметром 1,6 мм под резьбу М2) сверлят по месту.

Регулировку ЛПМ начинают с узла каретки. Длину хода каретки (до соприкосновения прижимного ролика с ведущим валом и еще 1,5...2 мм для создания гарантированного прижима) регулируют гайками и контргайками 47 (рис. 7) при втянутом якоре электромагнита 43. Положение прижимного ролика по высоте в режиме рабочего хода подбирают перемещением рычага 23 с фиксатором 45 по оси 20 (см. вкладку), после чего фиксатор закрепляют винтом 3. Усилие прижима (4...5 Н или 0,4...0,5 кГс) устанавливают подбором пружины 22, а положение рычага ролика в нерабочем состоянии (каретка внизу) — перемещением упора 21.

Особое внимание необходимо уделить регулировке блока магнитных головок. Они должны входить в кассету на глубину 3...4 мм строго посередине между щечками кассеты. Глубину захода головок в кассету регулируют перемещением планки 32, на которой они установлены, относительно каретки 1 (при вывернутых примерно на четверть оборота винтах 14). Требуемого положения стирающей головки 30 по высоте добиваются подбором в дополнение к прокладке 41 толщиной 1,5 мм соответствующего числа прокладок толщиной 0,1 мм (см. рис. 6), универсальной головки 27 — винтами 28, сжимающими резиновые прокладки 44, помещенные между ней и планкой 32.

Усилие торможения подающего узла в режиме рабочего хода (тормозящий момент должен быть в пределах 70...100 мН · см или 7...10 гс · см) ре-

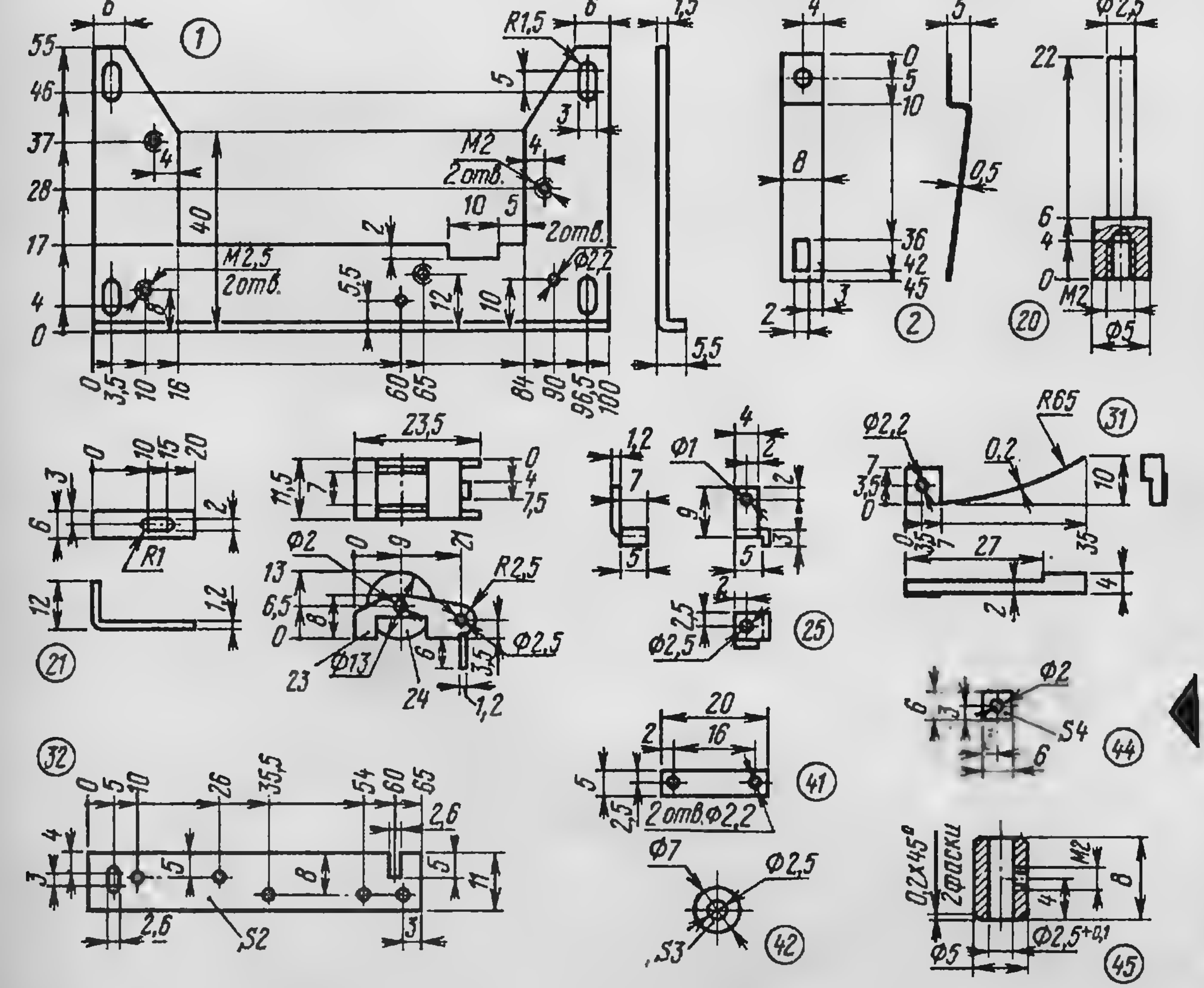


Рис. 6. Детали каретки: 1 — каретка, Ст.20, воронить; 2 — пружина, Ст.65Г, воронить; 20 — ось рычага прижимного ролика, Ст. 45; 21 — упор, Ст. 10кп, воронить; 23 — рычаг прижимного ролика, Ст. 10кп, воронить; 24 — ролик прижимной; 25 — держатель, Ст. 10кп, воронить; 31 — тормоз подающего узла, Бр. ОФ6,5-0,15; 32 — планка блока головок, Д16-Т; 41 — прокладка, Д16-Т толщиной 1,6 мм, 1 шт.; Л62-Т толщиной 0,1 мм, 10 шт.; 42 — стойка, Д16-Т; 44 — прокладка, резина вакуумная; 45 — фиксатор, ЛС59-1. Детали 23,24 — от магнитофона «Весна-306»

Рис. 7. Привод каретки и тормоза: 1 — каретка; 2 — пружина; 3 — винт М2×4, 6 шт.; 4 — винт М3×6, 2 шт.; 14 — винт М2,5×6; 18 — подшипник ведущего вала; 19 — шасси; 33 — шарик стальной диаметром 4 мм; 36 — рычаг, Ст. 10кп, воронить; 37 — стойка, Д16-Т, 3 шт.; 43 — электромагнит рабочего хода; 46 — винт М2×12; 47 — гайка М2, 4 шт.; 48 — пружина, Бр. ОФ6,5-0,15; 49 — электромагнит тормоза; 55 — тяга, Ст. 4Х 13 («серебрянка»); 64 — втулка резьбовая, 2 шт.; 66 — ось, 2 шт.; 73 — шпилька; 74 — гайка М2,5; 83 — винт М2,5×8; 84 — направляющая, Ст. 10кп, воронить; 85 — прокладка демпфирующая, пенополиуретан; 86 — гайка М2,5; 87 — шайба ⌀6×⌀2.6×1, Л62-Т; 88 — шайба ⌀6×⌀2.6×0.5, Л62-Т; 89 — якорь электромагнита

Рис. 9. Электромагнит рабочего хода (в скобках указаны размеры деталей электромагнита тормоза); 89(96) — якорь, Ст. А12, отжечь; 90, 91 — детали магнитопровода, Ст. 10кп, соединить расчеканкой; 92 — каркас, Л62-Т, детали соединить пайкой; 93 — обмотка, провод ПЭВ-1 0,33 (ПЭВ-1 0,1), до заполнения каркаса; 94 — керн, Ст. А12, отжечь, крепить к дет. 90 винтом 95; 95 — винт М3×8 (М2×6)

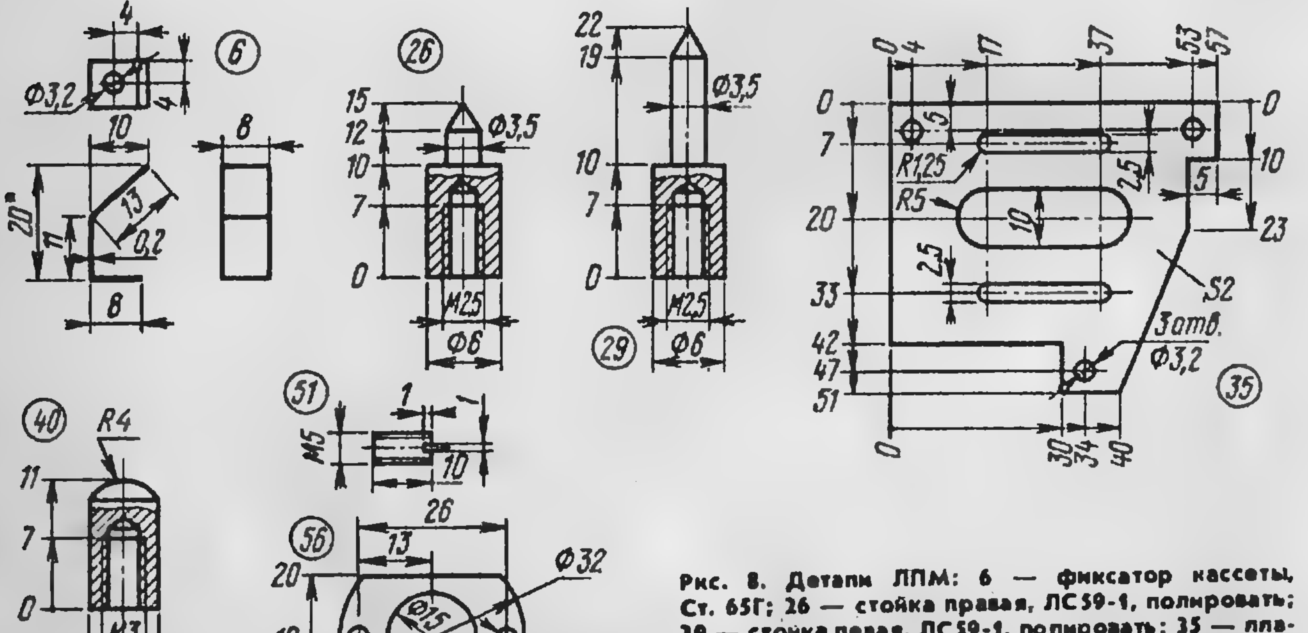


Рис. 8. Детали ЛПМ: 6 — фиксатор кассеты, Ст. 65Г; 26 — стойка правая, ЛС59-1, полировать; 29 — стойка левая, ЛС59-1, полировать; 35 — плата двигателя ведущего узла, Д16-Т; 40 — стойка задняя, ЛС59-1, полировать, 51 — подпятник, капролон; 56 — прокладка, резина вакуумная

гулируют изгибанием пружины-тормоза 31. Момент вращения, создаваемый приемным узлом в этом режиме, должен быть в пределах 350...400 мН • • см (35...40 гс • см), при перемотке оба узла (и приемный, и подающий) должны развивать момент, равный 600...800 мН • см (60...80 гс • см).

В последнюю очередь подбирают натяжение пассика 38, передающего вращение от насадки 39 на валу электродвигателя 34 узлу ведущего вала. Делают это перемещением двигателя (при отпущенных винтах крепления) относительно платы 35.

(Окончание следует)

А. ЛУКОВНИКОВ

Об индукционном методе передачи информации уже рассказывалось в нашем журнале (см., например, статью Э. Тарасова «Модель с индукционным управлением» в «Радио», 1975, № 6, с. 49—50). Подобный принцип связи использован и в выпускаемой промышленностью приставке «Мираж», предназначенной для подключения, например к телевизору, и обеспечения беспроводного прослушивания звукового сопровождения на головные телефоны.

Автор предлагаемой статьи инженер Василий Солоненко тоже взял на вооружение этот принцип и разработал аппаратуру двусторонней симплексной телеграфно-телефонной радиосвязи. Эта аппаратура отмечена призом на конкурсе игрушки, проводимом Всесоюзным институтом игрушки, и дипломом нашего журнала на конкурсе «СССР — 60 лет».

ПРИЗЕР КОНКУРСА «СССР-60 ЛЕТ»

ИНДУКТОФОН

Во всех случаях, когда нужно быстро установить двустороннюю симплексную радиосвязь на небольшое (до 15 м) расстояние, проще всего воспользоваться индуктофоном. На его постройку не требуется никаких разрешений, поскольку связь ведется на частотах звукового диапазона (300...3500 Гц). От источника питания индуктофон потребляет ток около 12 мА.

Помимо своего прямого назначения индуктофон можно использовать как тренажер для изучения телеграфной азбуки, тренажер начинающего «лисолова», полевой телефон в военно-патриотических играх «Зарница» и «Орленок» и в других случаях.

Принципиальная схема индуктофона приведена на рис. 1 вкладки. На транзисторах V1—V3 собран усилитель НЧ, ко входу и выходу которого может быть подключен либо микрофон B1 (он используется и как головной телефон) либо рамочная антенна W1. В показанном на схеме положении переключателя S1 «Передача—Прием» микрофон соединен со входом усилителя, а к выходу подсоединена антенна. Во время разговора перед микрофоном вокруг витков антенны будет создаваться переменное электромагнитное поле. Оно наведет ЭДС в рамочной антенне другого такого же индуктофона, переключатель которого должен находиться в данном случае в положении «Прием». Величина ЭДС зависит от расстояния между индуктофонами и ориентации рамочных антенн относительно друг друга.

А теперь предположим, что передачу ведут со второго индуктофона, а наш включен на прием. Тогда сигнал НЧ с антенны поступит через конденсатор C1 на усилитель, а с выхода его будет подан на микрофон B1, являющийся в данном случае головным телефоном.

Между двумя последними каскадами усилителя установлена цепочка обратной связи, которую можно включить нажатием кнопки выключателя S2 «Ключ». Усилитель в этом случае возбуждается и генерирует колебания частотой примерно 1000 Гц. Пользуясь кнопочным выключателем S2 как телеграфным ключом, можно посылать в эфир телеграфные сообщения.

Нижнюю частоту рабочего диапазона ограничивает конденсатор C4, верхнюю — конденсатор C5. Конденсатор C6 устраняет возможное самовозбуждение усилителя из-за связи между каскадами через источник питания, особенно при снижении напряжения и увеличения внутреннего сопротивления батарен GB1.

Транзисторы V1 и V2 могут быть МП39—МП42, а V3 — МП35—МП38 с любыми буквенными индексами. Резисторы — МЛТ-0,125, МЛТ-0,25, МЛТ-0,5. Конденсаторы C1, C2, C6 — К50-6, остальные конденсаторы — типа КМ (C5 составлен из двух параллельно соединенных конденсаторов емкостью по 0,1 мкФ). На эти детали и рассчитана печатная плата (рис. 4 на вкладке), изготовленная из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Печатные проводники образованы в результате прорезания в фольге изолирующих дорожек.

Плата укреплена внутри корпуса (рис. 3), которым служит шахматная доска. Наружная поверхность одной из крышек заклеена декоративным материалом с нанесенными на нем пояснительными обозначениями и надписями. К стенке крышки прикреплены кнопка S2 (КМ-1), гнезда-зажимы X1—X4 и гнездо под ось антенны (рис. 2). Переключатель S1 и выключатель S3 (оба — П2К) установлены на планке из изоляционного материала, прикрепляемой к стенке крышки. Их клавиши выступают наружу через пропиленные в крышке прямоугольные отверстия.

Основой рамочной антенны служит крестовина из двух реек сечением 5×5 мм и длиной 320 мм. На концах реек ввинчены шурупы с надетыми на них щечками и трубками из изоляционного материала. Между этими своеобразными опорами наматывают 300 витков провода ПЭЛ 0,2. Чтобы антенна была более жесткой, ее витки обматывают узкой полоской изоляционной ленты. Начало и конец обмотки выводят тонким многожильным монтажным проводом в изоляции, концы которого зачищают и облуживают.

В одну из реек ввинчивают штырь однополюсной вилки. Следует обратить внимание, что для предупреждения раскалывания реек предварительно в них нужно просверлить отверстия, а затем ввинтить шурупы и штырь. Диаметр отверстий должен быть, естественно, меньше диаметра соответствующих деталей.

В авторском варианте индуктофона использован микрофон МД-47 без согласующего трансформатора. Подойдет также микрофон МД-44, МД-200. Можно использовать и любой низкоомный головной телефон, но располагать его следует не ближе 0,5 м от рамочной антенны, иначе возникнет самовозбуждение индуктофона.

Налаживают индуктофон при отключенной рамочной антенне и установке переключателя S1 в режим «Прием». Подбором резисторов R1 и R3 устанавливают ток коллектора (0,8...1 мА) соответственно транзисторов V1 и V2. Ток коллектора транзистора V3 (6...8 мА) устанавливают подбором резистора R5.

Далее нажимают кнопку выключателя S2 и подбором резистора R6 (если это необходимо) добиваются надежного возбуждения усилителя, а подбором конденсатора C3 (его можно составить из двух параллельно соединенных конденсаторов) — нужной тональности звука, слышимого из микрофона B1. В таком режиме работы индуктофон можно использовать в дальнейшем как звуковой генератор при изучении телеграфной азбуки.

Собрав и наладив второй такой индуктофон, проводят испытания обеих конструкций в реальных условиях. Для этого ориентируют обе рамочные антенны в одной плоскости, включают первый индуктофон на прием, а второй — на передачу. Проверяют качество звучания и дальность связи, удаляясь с одним индуктофоном на расстояние, при котором звук пропадает. Если индуктофоны используются как переговорное устройство и расположены через стену, наибольшей громкости звука добиваются более точной ориентацией рамочных антенн относительно друг друга.

В. СОЛОНЕНКО

с. Генгорка
Херсонской обл.

Техническое творчество... Эти слова все чаще мелькают на страницах научно-популярной и педагогической литературы, выносятся в названия книг. Они непосредственно связаны и с воспитанием пионеров и школьников.

Известно, что творческие способности проявляются у ребят уже в школьном возрасте, нужно лишь приложить усилия, чтобы развить их. На это и направляют свою деятельность внешкольные учреждения с многочисленными мастерскими, кружками, лабораториями. В них ведется настоящая научно-исследовательская, рационализаторская и изобретательская работа, позволяющая шаг за шагом совершенствовать знания и умения юного любителя техники, растить из него сознательного творца нового. Нередко в результате этого кропотливого труда страна получает высококвалифицированного инженера, заслуженного изобретателя, талантливого руководителя производства.

Немалая заслуга в этом руководителя кружка или лаборатории, отдающего все свое свободное время занятиям с ребятами, пропаганде технического творчества. О таких руководителях, об опыте их работы рассказывается на страницах нашего журнала под рубрикой «У нас в гостях». Сегодняшняя встреча — с Александром Сергеевичем Аристовым, руководителем радиокружка клуба юных техников первоуральского новотрубного завода. Его подопечные — младшие школьники, поначалу не имеющие навыков в конструировании электронных устройств. Но спустя некоторое время, они становятся активными участниками разработки интересных конструкций. О приобщении ребят к радиолюбительскому творчеству и рассказывается в предлагаемой статье.



Помимо начинающих радиолюбителей, кружок посещают и опытные ребята, составляющие ядро своеобразного конструкторского бюро. Они разрабатывают измерительную аппаратуру, автоматы, источники питания и другие устройства. На снимке: идут испытания характериографа-приставки к осциллографу, предназначенного для проверки полупроводниковых приборов. В центре — А. Аристов.

Фото В. Борисова

ПОИСКИ И НАХОДКИ

Представьте, что у Пети и Васи есть по транзистору, и они желают ими обменяться. В результате у каждого из них так и останется по одному транзистору. Другое дело — обмен идеями. Скажем, Петя придумал способ уменьшения яркости ламп в люстре, а Вася разработал схему управления люстрой из двух разных мест помещения. Обмен информацией и схемами пополнит арсенал технических знаний каждого.

Вот так образно можно сформулировать и задачу нашего кружка. Главное — приобщение учащихся к техническому творчеству. Под творчеством мы понимаем прежде всего не просто хорошую работу, а вид человеческой деятельности, целью и результатом которой является обогащение информацией. Вот почему в планах занятий кружка мы придаем особое значение практической работе, творческому поиску.

Направление поиска определено профилем кружка. Основное правило — найти предельно простое решение поставленной задачи. А чтобы кружковцы более активно участвовали в разработке и проверке многочисленных вариантов решения, задачи выбираем несложные и понятные всем. Находим их, как правило, внимательно просматривая научно-популярную радиолюбительскую литературу.

Встретилось, к примеру, в журнале «Радио» № 2 за 1970 год описание звукового выключателя, управляющего нагрузкой по хлопку в ладоши. Но в нем применено электромагнитное реле, пять транзисторов, много конденсаторов, резисторов, диодов. Проанализировали эту конструкцию и решили повторить ее, но без реле, установив на выходе тринисторный электронный ключ. Затем появилась идея — упростить усилитель, а возможно, вообще обойтись без него. Оказалось, под силу и это, если применить угольный микрофон.

Так, шаг за шагом, проверяли все возникающие идеи и предложения. В итоге получилась конструкция выключателя, в котором вообще отсутствовали транзисторы и реле, а микрофон-датчик управлял триггером, собранным на тринисторах (рис. 1).

Собрав несколько конструкций выключателя и проверив их в действии, кружковцы внесли новое предложение — доработать автомат так, чтобы его можно было исполь

зовать для задержки выключения света в прихожей перед выходом из квартиры и для включения его по хлопку, как только откроют входную дверь. В результате многочисленных экспериментов был создан и такой выключатель (рис. 2).

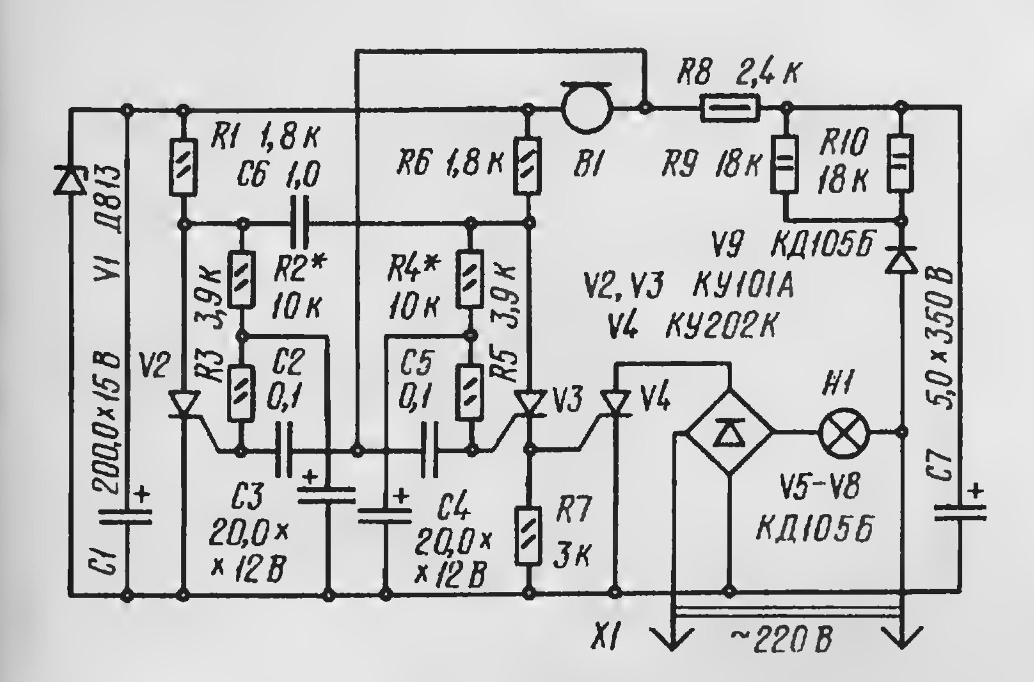


Рис. 1

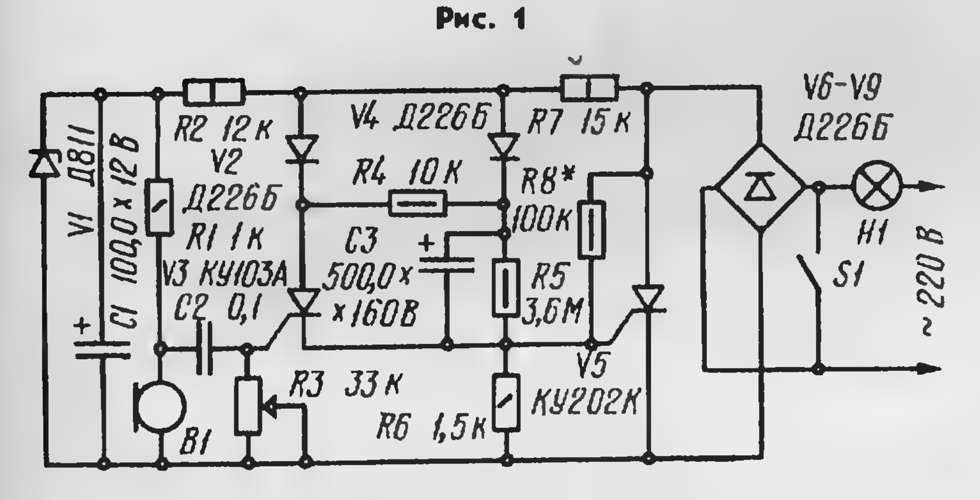


Рис. 2

Но поиски продолжались, правда, в несколько ином направлении. Известно, что срок службы электрических ламп накаливания можно значительно увеличить, если включать их не мгновенно, а плавно, как в кинотеатре. Перед кружковцами встала задача ввести в автомат регулятор яркости лампы-нагрузки, который, во-первых, позволит устанавливать нужную яркость вручную и, кроме того, автоматически доводить ее до заданного значения плавно, за несколько секунд.

Задача не простая и до конца нами еще не решена, хотя кое-что уже сделано. К примеру, разработан узел двухступенчатой подачи напряжения на лампу (рис. 3). Его подключают к звуковому выключателю вместо диодного моста V5—V8 (рис. 1).

Когда тринистор V4 открыт, через лампу H1 протекает ток только во время одного полупериода сетевого напряжения (положительного на правом выводе лампы). Одновременно через диод V11, резистор R12 и тринистор V4 заряжается конденсатор C8. Через 0,5...1 с конденсатор зарядится настолько, что напряжение на нем станет достаточно для открывания тринистора V10. Ток через лампу будет проходить в оба полупериода сетевого напряжения, и она засветится в полный накал. Продолжительность задержки полного включения лампы H1 можно изменить подбором емкости конденсатора C8.

Идея двухступенчатого включения лампы освещения настолько увлекла кружковцев, что они разработали «неэлектронную» схему (рис. 4), которую можно внедрить в любой квартире, например, для управления люстрой. Одинарный выключатель в этом случае заменяют двойным и устанавливают внутри диоды V1, V2, рассчитанные на соответствующий ток в зависимости от мощности ламп люстры.

Чтобы включить свет, надо сначала нажать на любую из клавиш выключателя — лампы загорятся вполнакала. Через секунду-другую нажимают на вторую клавишу.

Возможно, опытный радиолюбитель сразу же предложит упростить это устройство, изъяв, например, диод V1. Но в этом случае появится значительное неудобство — первой нужно нажимать обязательно клавишу выключателя S1, а затем, после выдержки, — S2. Вряд ли такое ограничение стоит экономии одного диода — к подобному заключению пришли и многие кружковцы.

Чтобы закончить разговор об автоматизации включения и выключения освещения, хочу познакомить читателей с еще одной разработкой нашего радиокружка — фотоэлектронным автоматом (рис. 5). Он позволяет управлять светом в зависимости от освещенности на улице. Такой автомат удобно установить, например, в домах для включения света в подъездах.

Пока наружное освещение достаточное, лампа H1 не горит. С уменьшением освещенности сопротивление фоторезистора R1, установленного у окна, возрастает, а значит, увеличивается падение напряжения на нем. «Срабатывает» динистор V1, открывается тринистор V2 и зажигается лампа H1. Если нужно заблокировать автомат и включить освещение в любое другое время, пользуются общим выключателем S1.

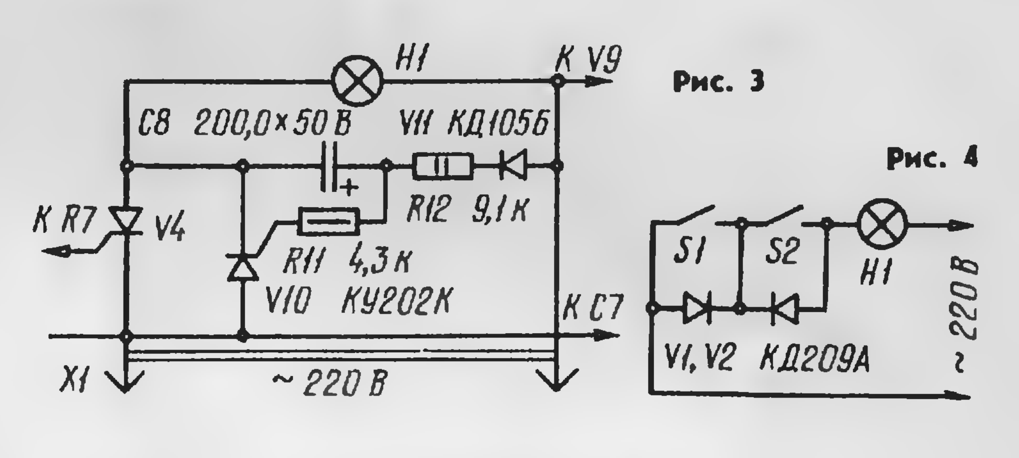


Рис. 3

Рис. 4

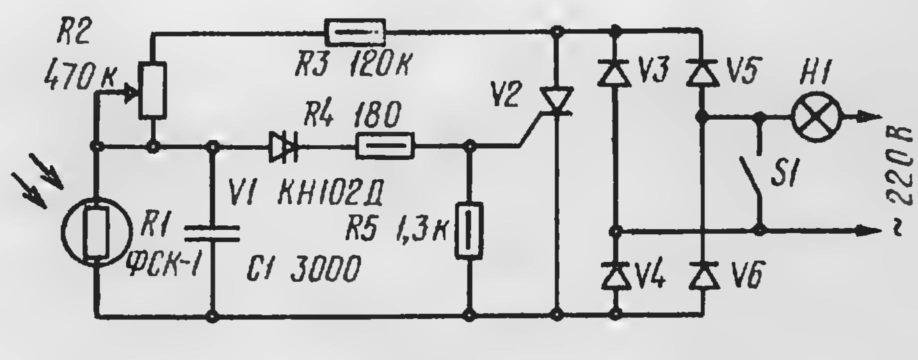


Рис. 5

Тринистор и диоды следует применять в зависимости от мощности лампы H1. В экспериментальной модели автомата мы использовали лампу мощностью 40 Вт и применили тринистор ТТТ и диоды ДТТ из промышленного набора «Нива», специально выпускаемого для технического творчества.

В разработке вышеописанных конструкций активное участие принимали Александр Аржанников, Алексей Баландин, Олег Бойченко, Александр Вальков, Сергей Гордеев.

На каждом занятии нашего кружка проводится немало экспериментов, поэтому паяльники эксплуатируются интен-

сивно и «живут» недолго. Чтобы продлить срок их службы, нужно следить за разогревом жала и доводить температуру его до максимальной непосредственно перед пайкой. Об этой истине знают многие радиолюбители, помнят о ней и наши кружковцы. Недаром значительная часть их разработок посвящена автоматизации паяльника.

Пожалуй, наиболее насущная задача — уменьшение напряжения на паяльнике, когда он лежит на подставке. Описания первых подобных автоматов появились в печати более двух десятилетий назад. Самое простое решение связано с установкой на подставке контактной группы с удлинителем-штоком, соединенным механически с одним из контактов. Как только паяльник кладут на подставку, удлинитель размыкает контакты и включает последовательно с паяльником гасящий резистор. Температура жала снижается. В последние годы гасящий резистор заменяют диодом, пропускающим ток через паяльник только в течение одного полупериода переменного напряжения.

В поисках возможности заменить механические контакты электронным выключателем кружковцы пересмотрели журналы «Радио» за несколько лет и обнаружили в одном из них статью А. Еркина «Регулятор температуры электропаяльника» («Радио», 1972, № 9). Автор предлагал использовать для управления нагревом паяльника тиратрон МТХ-90. Эта идея и послужила основой автомата, схема которого приведена на рис. 6.

Сетка тиратрона V1 соединена через ограничительный резистор R1 с передней стойкой подставки паяльника

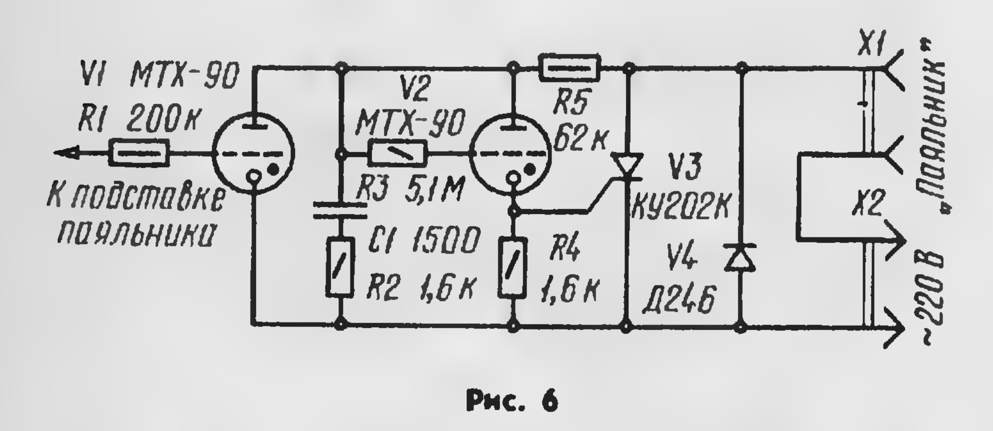


Рис. 6

Если паяльник снят с подставки, тиратрон не горит, на паяльнике почти полное напряжение сети. Происходит это вот почему. Во время положительного полупериода сетевого напряжения на нижнем по схеме сетевом проводе ток проходит через диод V4 и паяльник. Во время отрицательного полупериода диод закрыт, но зато начинает заряжаться конденсатор C1. Постоянная времени цепи заряда мала, и напряжение на конденсаторе увеличивается почти одновременно с ростом сетевого напряжения во время полупериода. Когда оно достигает напряжения зажигания тиратрона V2, конденсатор разряжается через тиратрон, цепь управляющего электрода тринистора и резистор R2. Тринистор откроется и пропустит ток через паяльник. Напряжение питания паяльника в этом режиме не намного меньше сетевого.

Сто́ит положить паяльник на подставку, как зажжется тиратрон V1, зашунтирует конденсатор и тиратрон V2 не сможет зажечься из-за низкого напряжения на его аноде, а значит, не сможет открыться и тринистор. Напряжение на паяльнике упадет примерно до 150 В.

Иногда бывает нужно более точно установить напряжение, при котором обеспечивается оптимальная температура жала паяльника. Поэтому развитием предыдущей конструкции стал автомат, схема которого приведена на рис. 7. В нем добавлен переключатель режимов S1 и переменный резистор R4, остальные отличия видны при сравнении схем автоматов.

Когда контакты переключателя разомкнуты, автомат работает аналогично предыдущему, только роль тиратрона V2 (рис. 6) в нем выполняет динистор V2.

Если же контакты переключателя замкнуты, цепь включения тринистора через динистор V2 отключается, но вступает в действие другая — с динистором V3. Она представляет собой тринисторный регулятор напряжения, позволяющий изменять напряжение питания паяльника плавно от 160 до 210 В. Причем установленное переменным резистором напряжение будет сохраняться и в автоматическом режиме работы, когда контакты переключателя разомкнуты и паяльник снят с подставки.

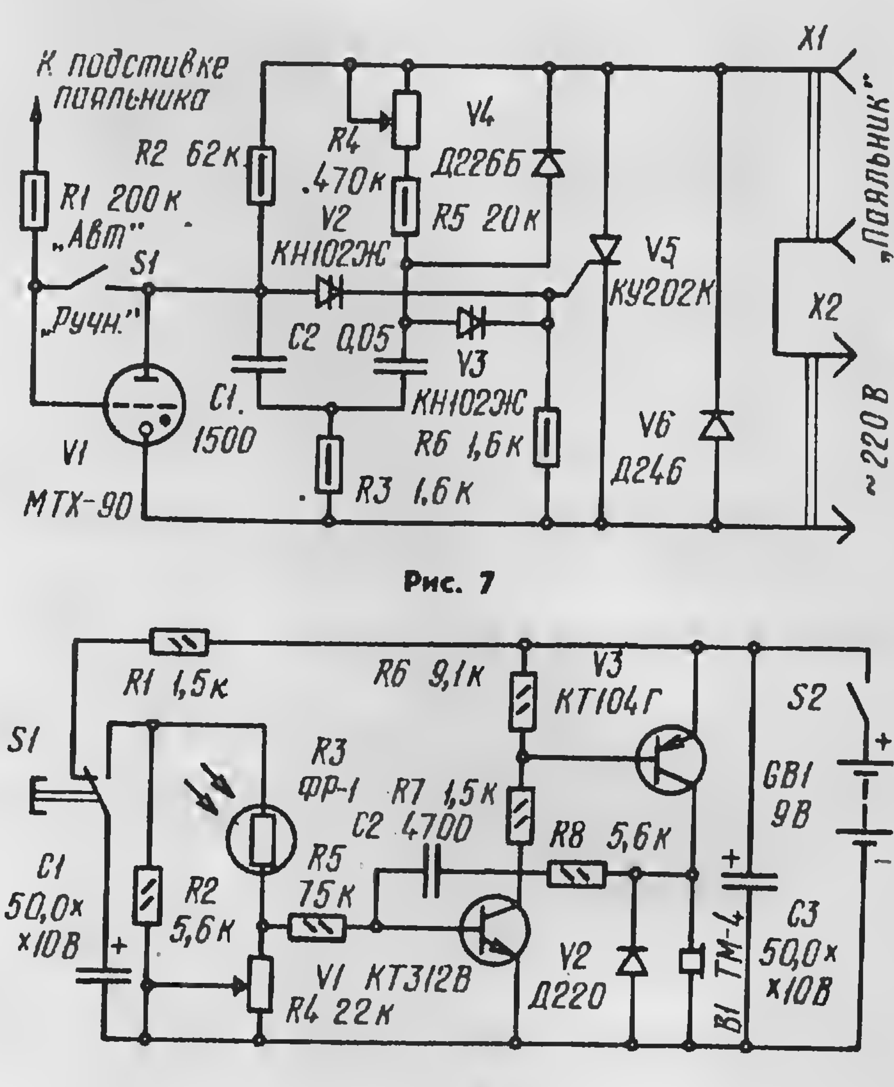


Рис. 7

Рис. 8

Остается сказать, что конструированием этих и других подобных регуляторов-автоматов для паяльников активно занимались Алексей Баландин, Александр Вальков, Сергей Истомин, Василий Кривошеев.

Бывает, что конструкции прошлых лет, отработанные достаточно оптимально, вызывают интерес у кружковцев нового набора, и они принимаются за их совершенствование. Так случилось, например, с необычным тиром, в котором стреляют «наоборот» — пистолет с установленным в нем фотоэлементом направляют на светящуюся точку в центре мишени или просто на солнечный зайчик. В этой конструкции, разработанной около восьми лет назад, в целях упрощения было использовано поляризованное реле — сравнительно дефицитный и не очень надежный элемент.

Сергей Гордеев после тщательного знакомства со схемой устройства предложил использовать в качестве сигнализатора попаданий звуковой генератор вместо поляризованного реле. И фототир обрел иное схемное решение (рис. 8). В основе его — генератор колебаний звуковой частоты, собранный на транзисторах V1 и V3 разной структуры. Пока фоторезистор отключен переключателем S1 (это «курок» пистолета) от цепи питания или недостаточно освещен (неточный «выстрел»), напряжение сме-

щения на базе транзистора V1 мало и генератор не работает.

Если же пистолет наведен точно на цель (на горящую лампочку) и нажат курок, заряженный конденсатор C1 окажется подключенным к цепи фоторезистора. Протекающий через фоторезистор и переменный резистор R4 ток создаст на базе транзистора V1 нужное напряжение смещения и генератор включится. В головном телефоне B1 раздастся звук. Чувствительность фототира устанавливают переменным резистором R4.

Все детали этого автомата Сергей разместил в корпусе игрушечного револьвера. В стволе он укрепил бумажный тубус с окрашенной в черный цвет внутренней поверхностью, а в конце тубуса поместил фоторезистор ФР-1 (он имеется в конструкторе «Свет и автоматика», выпускаемым промышленностью). Вместо него могут работать СФ2-2, СФ3-2, СФ2-5, СФ3-5 и другие чувствительные и малогабаритные фоторезисторы.

Конечно, приведенные примеры — всего лишь небольшие штрихи тематики нашего радиокружка. Сейчас, когда в продаже появляются новые радиокомпоненты и расширяется ассортимент посылочной торговли, появляются новые идеи, проводятся многочисленные эксперименты, отрабатываются каскады и узлы конструкций. Знакомство с однопереходными и полевыми транзисторами, аналоговыми и цифровыми интегральными микросхемами не только расширяет кругозор ребят, но и способствует развитию технического мышления, позволяет разрабатывать оптимистические проекты на ближайшее будущее. И мы уверены, что еще не раз сможем порадовать читателей простыми и интересными конструкциями.

А. АРИСТОВ

г. Первоуральск
Свердловской обл.

От редакции. Устройства, схемы которых приведены на рис. 1—7, не содержат разделительного питающего трансформатора и поэтому их детали связаны гальванически с сетью. Об этом нужно помнить при повторении конструкций, их налаживании и эксплуатации и соблюдать меры безопасности. Детали автоматов включения освещения необходимо смонтировать в корпусе из изоляционного материала, а на выступающие наружу оси переменных резисторов обязательно надо надеть ручки из пластмассы или другого подобного материала. При перепайке деталей во время подбора режима работы отключайте устройство от сети.

Повторяя автомат и регулятор напряжения для паяльников, размещайте их детали внутри корпуса, изготовленного из изоляционного материала. Для подключения автомата и регулятора к сети используйте двухжильный провод в хорошей изоляции и с сетевой вилкой на конце.

Возможно, что читатели пожелают познакомиться с некоторыми конструкциями, разработанными в радиокружке КЮТ Первоуральского новотрубного завода в последние годы. Напомним, что руководитель радиокружка А. Аристов рассказал о них в следующих статьях, опубликованных на страницах нашего журнала и в сборнике «В помощь радиолюбителю» (ВРЛ): «Необычный фототир». — Радио, 1976, № 10; «Приставка к авометру Ц20». — Радио, 1976, № 12; «Простой генератор ВЧ». — Радио, 1976, № 9; «Двухтональный звонок». — Радио, 1977, № 2; «Фотоэлектронный спринтерский секундомер». — Радио, 1978, № 5; «Выключатель-автомат». — Радио, 1978, № 8; «Стабилизатор тока в ионаторе». — Радио, 1979, № 2; «Звуковой выключатель». — Радио, 1979, № 9; «Необычные «профессии» мультивибратора». — Радио, 1979, № 4; «Маломощный блок питания». — Радио, 1980, № 3; «Автомат-выключатель освещения». — Радио, 1980, 5; «Сторожевое реле времени». — Радио, 1981, № 10; «Электронные склянки». — Радио, 1981, № 5-6; «Автомат-регулятор мощности паяльника».— Радио, 1981, № 12; «Две игрушки из одной».— Радио, 1982, № 4; «Характериограф и работа с ним».— ВРЛ, № 76; «Конденсаторное реле сверхдлительных выдержек времени».— ВРЛ, № 80.

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

Контроль двух анодных напряжений... низковольтной лампой накаливания

Такой вариант возможен, если подключить лампу H1 (см. рисунок) к понижающей обмотке трансформатора через тринисторы V1 и V2, на управляющие электроды которых поданы через ограничительные резисторы R1 и R2 контролируемые напряжения. Тогда при наличии обоих напряжений лампа будет светиться в полный накал, а при отсутствии одного из них яркость лампы упадет вдвое.

Резисторы подбирают такие, чтобы тринисторы закрывались, если контролируемое напряжение упадет более чем на 20%.

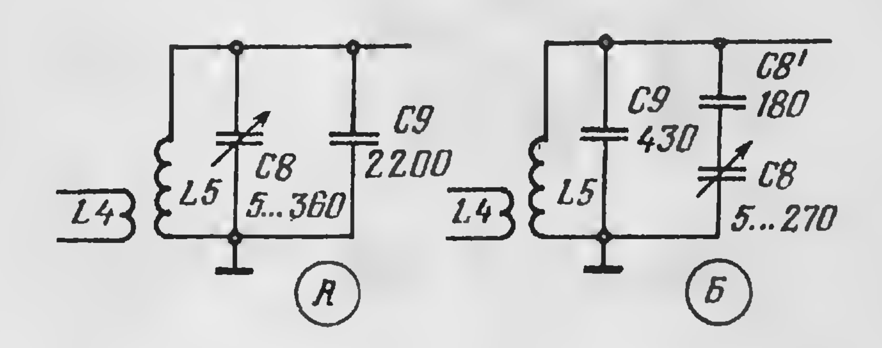
К. БОРИСОВ

г. Кременчуг

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

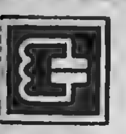
«Приемник на 160 м»

Под таким заголовком было опубликовано описание простого приемника прямого преобразования (см. «Радио», 1980, № 6, с. 20), доступного для повторения начинающими радиоспортсменами. Редакция получила немало писем, в которых читатели сообщают о хорошей работе этой конструкции. Однако пришло сообщение от радиолюбителя В. Шонина (UA3-117-519) из с. Шахово Белгородской обл., у которого после включения приемника



не возбуждался гетеродин. Как он выяснил экспериментально, причина заключалась в конденсаторе C9 (рис. А) сравнительно большой емкости и, следовательно, относительно невысоком эквивалентном сопротивлении колебательного контура.

Пришлось изменить схему гетеродина так, как показано на рис. Б. Катушка L5 теперь должна содержать 70 витков. Если окажется недостаточной связь гетеродина со смесителем, можно увеличить число витков катушки L4 до 50 (намотка внавал, длина намотки 4 мм).





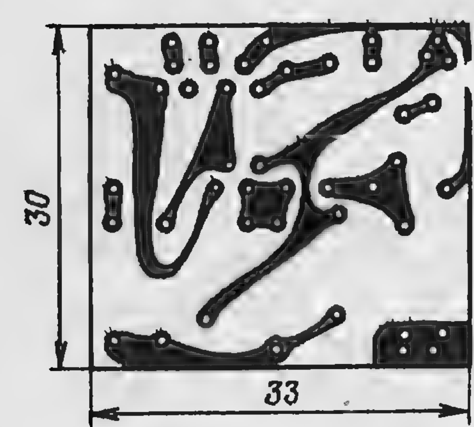
МИНИАТЮРНЫЙ РАДИОПРИЕМНИК НА МИКРОСХЕМЕ К198НТ1Б

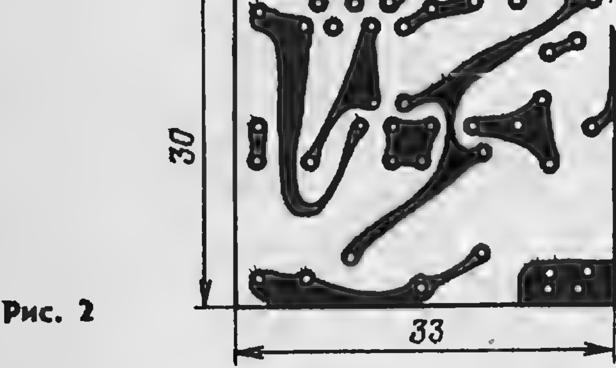
Сравнительно простой, достаточно чувствительный и малогабаритный приемник прямого усиления можно собрать всего на одной микросхеме К198НТ1Б, представляющей собой сборку из пяти транзисторов структуры n-p-n. Такой приемник удобно брать, например, на рыбалку или пользоваться им в туристских походах. Работает он в диапазоне средних и частично длинных волн (1605...330 кГц), потребляемый от источника питания напряжением 4...9 В ток не превышает 7 мА.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. Выделенный колебательным контуром L1C1 магнитной антенны W1 сигнал радиостанции поступает через катушку связи L2 на усилитель ВЧ, собранный на транзисторах V1 и V2 по дифференциальной схеме. Выбор такого каскада обусловлен тем, что эти транзисторы микросхемы согласованы по параметрам (разброс их коэффициента передачи тока не превышает 15%) и рассчитаны на работу в дифференциальном усилителе.

К выходу усилителя ВЧ подключен триодный детектор, выполненный на транзисторе V3. Нагрузкой детектора является резистор R5, фильтрует продетектированный сигнал конденсатор C3. Снимаемый с резистора нагрузки сигнал звуковой частоты подается через конденсатор C4 на однокаскадный усилитель НЧ, собранный на транзисторе V4. В цепи его коллектора стоит нагрузка — головной телефон B1. Конденсатором C5 задается нужный тембр звучания.

Рис. 1





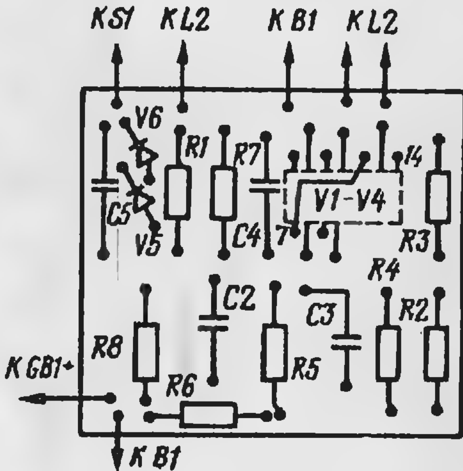


Рис. 2

Режим работы транзисторов V1 и V2 определяет резистор R1, транзистора V3 — резистор R3, транзистора V4 — резистор R7. Питают базовые цепи транзисторов (кроме V3) от стабилизатора напряжения (резистор R8 и диоды V5, V6).

Часть деталей приемника смонтирована на плате (рис. 2) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Она рассчитана на установку указанной микросхемы (ее располагают в перевернутом положении), резисторов МЛТ-0,125, конденсаторов C2, C3 — типа КЛС, C4 и C5 — К53-1. Плату крепят в корпусе подходящих габаритов, внутри которого размещают также магнитную антенну, конденсатор переменной емкости и источник питания с выключателем.

Для изготовления магнитной антенны понадобится стержень диаметром 8 и длиной 40...70 мм из феррита 400НН или 600НН. Его вставляют в бумажный каркас такой же длины и наматывают на каркас сначала катушку L1 — 120 витков провода ЛЭШО 10×0,05 или ПЭЛ 0,2...0,3. Намотка — виток к витку. Поверх нее наматывают (также виток к витку) катушку L2 — 20 витков провода ПЭЛ 0,2 с отводом от середины.

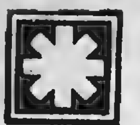
Конденсатор переменной емкости — от радиоприемника «Селга-404» или другой малогабаритный конденсатор с указанными на схеме или несколько большими пределами изменения емкости. Источник питания — батарея «Крона», последовательно соединенные аккумуляторы Д-0,06 или другой источник с указанным на схеме напряжением. Работоспособность приемника сохраняется при падении напряжения питания до 2,5 В. Максимальные чувствительность и громкость приемника будут, конечно, при напряжении источника питания 9 В. Головной телефон — ТМ-2м или ТМ-4.

Вместо указанной микросхемы можно применить К198НТ1А, К198НТ5Б (в этом случае нужно изменить на обратную полярность включения источника питания, диодов, электролитических конденсаторов) или маломощные низкочастотные кремниевые транзисторы структуры n-p-n с коэффициентом передачи тока 60...100 (подойдут, например, транзисторы серии КТ315). При использовании транзисторов придется изменить размеры печатной платы и рисунок печати.

Налаживают приемник в такой последовательности. Проверяют ток коллектора транзистора V4 и устанавливают его равным 3...4 мА подбором резистора R7. Затем подбором резистора R1 (при замкнутом резисторе R3) устанавливают ток коллектора транзистора V1 равным 0,8...1 мА. Далее (сняв перемычку с резистора R3) измеряют ток коллектора транзистора V3 и устанавливают его равным 0,1 мА подбором резистора R3. Если сделать этого не удается, замыкают резистор R3 и добиваются нужного тока подбором резистора R4 (уменьшают его сопротивление). Указанные режимы и сопротивления резисторов установлены в авторском варианте приемника при напряжении питания 6 В.

С. МАЗУРОВ

г. Севастополь



ДЛЯ ПИОНЕРСКОГО ЛАГЕРЯ

«МИГАЮЩИЕ ГЛАЗА»

Детская мягкая игрушка в форме какого-либо зверька станет привлекательнее, если в нее встроить лампочки-глаза, соединенные с переключающим автоматом (рис. 1).

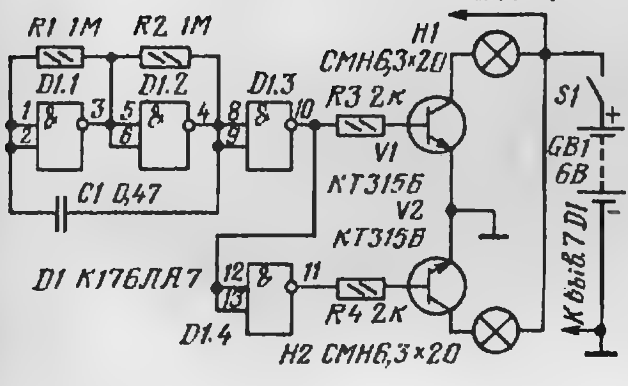


Рис. 1

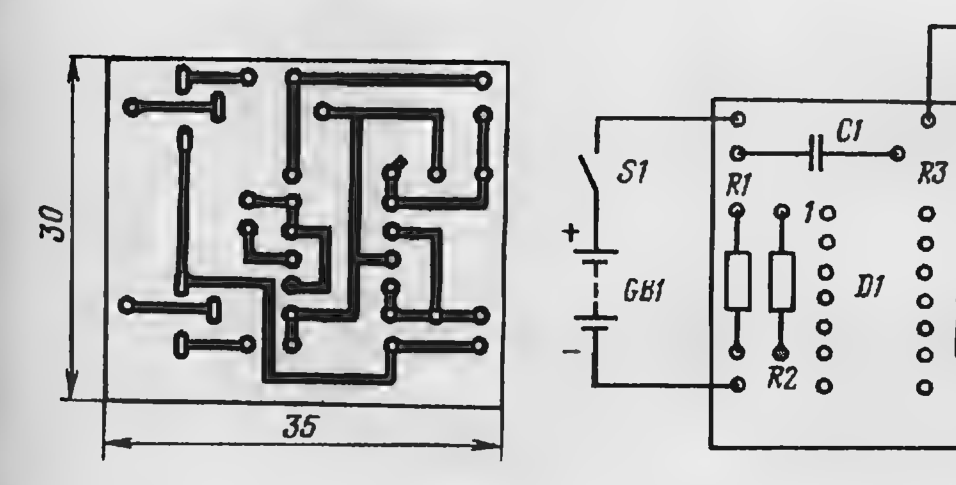


Рис. 2

Автомат выполнен на одной микросхеме и двух транзисторах. На элементах D1.1 и D1.2 собран генератор, частота колебаний которого составляет 1 Гц. Далее следует инвертор на элементе D1.3, выходной сигнал которого подается на еще один инвертор (элемент D1.4) и транзистор V1 — в цепи его коллектора стоит лампа H1. Другая лампа (H2) включена в коллекторную цепь транзистора V2, на базу которого поступает сигнал с инвертора на элементе D1.4. В итоге лампы вспыхивают поочередно, создавая впечатление мигающих глаз игрушки.

Большинство деталей устройства смонтировано на печатной плате (рис. 2) из фольгированного стеклотекстолита, которая рассчитана под резисторы МЛТ-0,125, конденсатор К53-4 и транзисторы КТ315, КТ312, МП35—МП38 с любым буквенным индексом. Лампы накаливания — миниатюрные на напряжение 6,3 В и ток потребления 20 мА. При их отсутствии можно применить лампы от карманного фонаря на напряжение 2,5 или 3,5 В и ток потребления 0,15 А, заменив каждый выходной транзистор составным (рис. 3). Вместо транзистора КТ603А подойдет КТ605, КТ608 с любым буквенным индексом. Потребляемый от источника питания ток в этом случае, конечно, возрастет. Нужную яркость свечения ламп в обоих вариантах устанавливают подбором резисторов R3 и R4, но их сопротивление не должно быть менее 2 кОм.

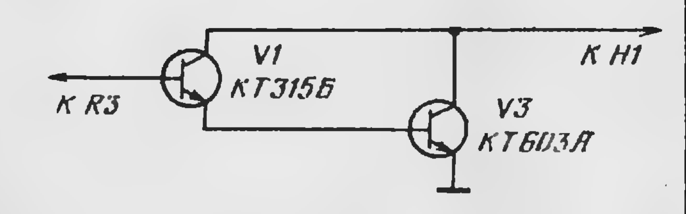


Рис. 3

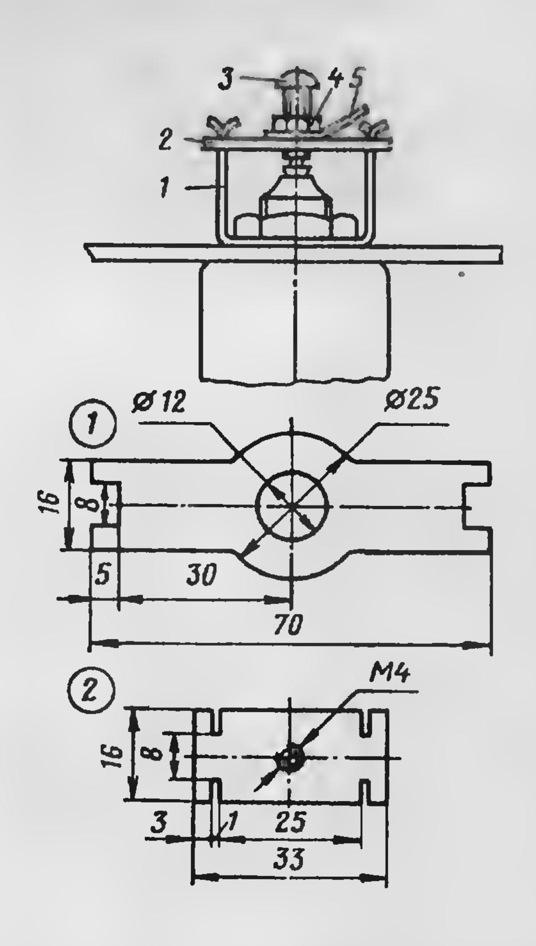
В. МАЛЫШЕВ

г. Львов

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВЫВОДА ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО КОНДЕНСАТОРА

Случается, что у конденсаторов К50-3, К50-12, К50-20 и им подобных, с гайкой крепления, отламывается положительный вывод. Чтобы такой конденсатор можно было использовать, предлагаю изготовить несложное приспособление, показанное на рисунке. Оно состоит из фигурной шайбы-стойки 1, изготовленной из листового металла толщиной 0,8 мм, пластины 2 из изоляционного материала (гетинакс, текстолит) толщиной 2 мм, винта 3, контргайки 4 и лепестка 5.



Если вывод отломился ниже края резиновой пробки, нужно заточить конец винта 3 в виде конуса. Если же конец вывода выступает над пробкой, его затачивают в виде конуса, а в винте высверливают неглубокое отверстие, которое затем заливают припоем. Положительным выводом в любом случае будет лепесток 5.

Б. КРЫЛОВ

г. Кременчуг

РАЗРАБОТАНО ПО ЗАДАНИЮ РЕДАКЦИИ

ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР

Часть вторая

Изготовление корпуса для многих радиолюбителей становится настоящим «камнем преткновения»: нет ни необходимых материалов, ни инструментов, ни достаточного опыта и слесарных навыков. А подчас трудности возникают из-за нетехнологичности выбранной конструкции корпуса. Предлагаемая мною конструкция корпуса в значительной мере освободит радиолюбителя от многих связанных с его изготовлением проблем. Как она выглядит, показано на 4-й с. обложки.

Каркас прибора состоит из дюралюминиевых передней 1 и задней 2 стенок, соединенных стяжками 3 Т-образного профиля из дюралюминия. Стяжки крепят к панелям заклепками с помощью уголков 4. Фальшпанель 5 приклеена к передней панели эпоксидным клеем. Крышка 6 и дно 7 одинаковые и выполнены из листового дюралюминия толщиной 1,25 мм. Крышки крепят к каркасу винтами М2,5. Пластмассовые ножки 8 и проволочная ручка 9 прикреплены непосредственно к дну прибора. Платы блока питания 10 и фильтров 16 крепят к внутренней панели 11, а её — к стяжкам каркаса. Выключатель сети, сетевой разъем и предохранитель установлены на планке 12, прикрепленной к плате блока питания.

Все детали мультиметра размещены на шести монтажных платах. Расположение деталей на плате 13 цифрового индикатора показано на рис. 1. Гасящие резисторы в цепях сегментов индикатора размещены под баллонами ламп. На рис. 2 показано размещение деталей на плате 14 универсального делителя. На этой же плате установлены и детали образцового источника напряжения. Переключатель режима измерения смонтирован на плате 15 (её чертеж не приводится). Рисунки плат 10 и 16 блока питания и фильтров с расположенными на них деталями приведены соответственно на рис. 3 и 4. Стабилитрон 6-V5 (18) установлен на теплоотводе 19 и вместе с ним закреплен на плате блока питания.

Бо́льшая часть деталей мультиметра смонтирована на плате 17, чертеж которой показан на рис. 5. При установке платы 17 обратите внимание на то, чтобы её монтажные проводники не имели электрического соединения с каркасом прибора.

Все платы, кроме плат блока питания и фильтров, изготовлены из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Под деталями фольга удалена с обеих сторон платы, оставлены только дорожки общего провода и разводки питания. Платы блока питания и фильтров изготовлены из стеклотекстолита толщиной 2 мм (без фольги). Монтаж мультиметра выполнен жестким проводом МНВ сечением 0,3 мм в хлорвиниловой изоляции, предназначенным для монтажа накруткой. Монтаж микросхем с выводами прямоугольного сечения выполнен методом накрутки без пайки, на круглых выводах соединения пропаяны. Монтаж накруткой выполнен инструментом, описанным Г. Кунаковым в журнале «Радио», 1979 г., № 10, с. 32 (в подборке «Технологические советы»).

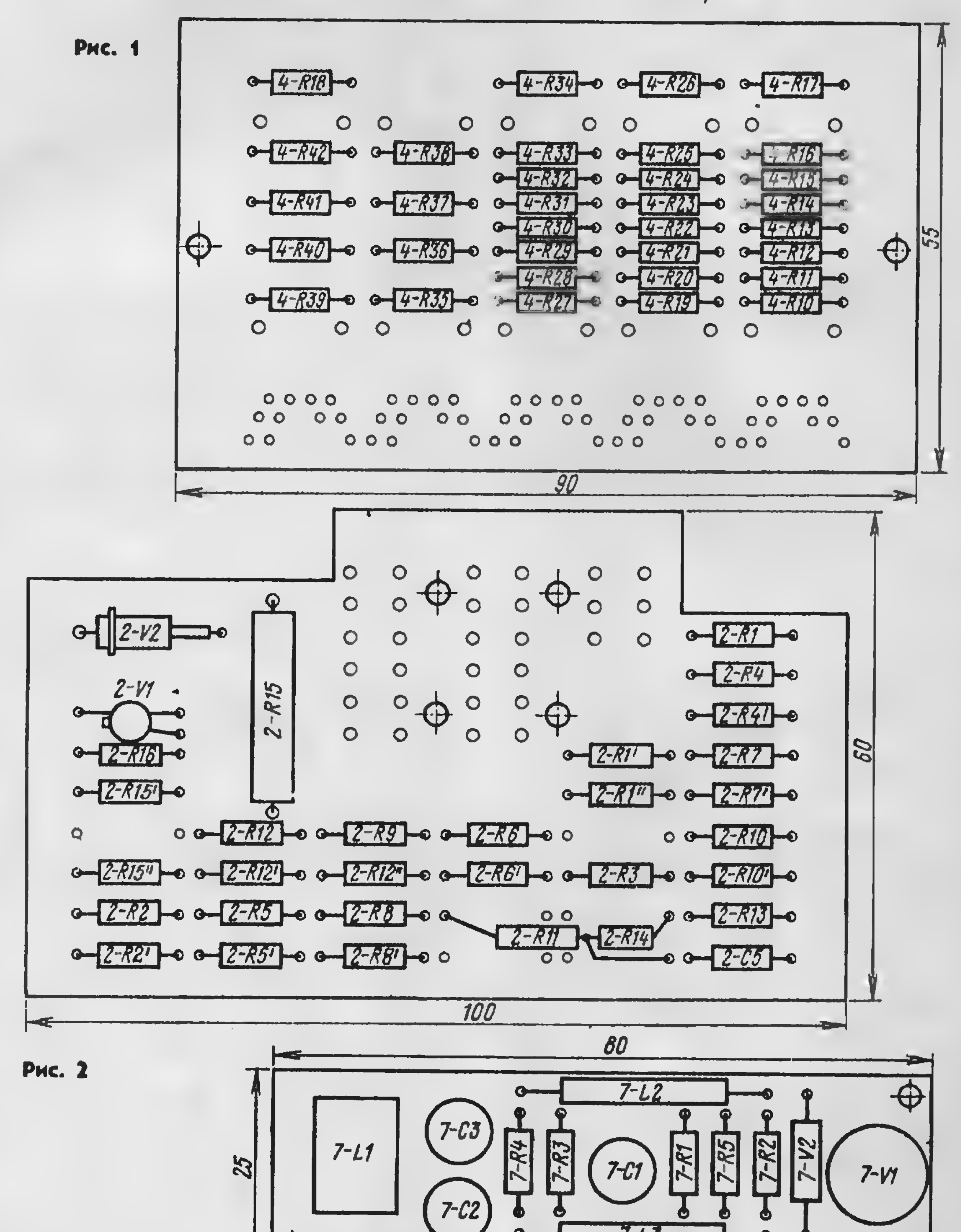


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Окончание. Начало см. в «Радио», 1983, № 5, с. 44—48.

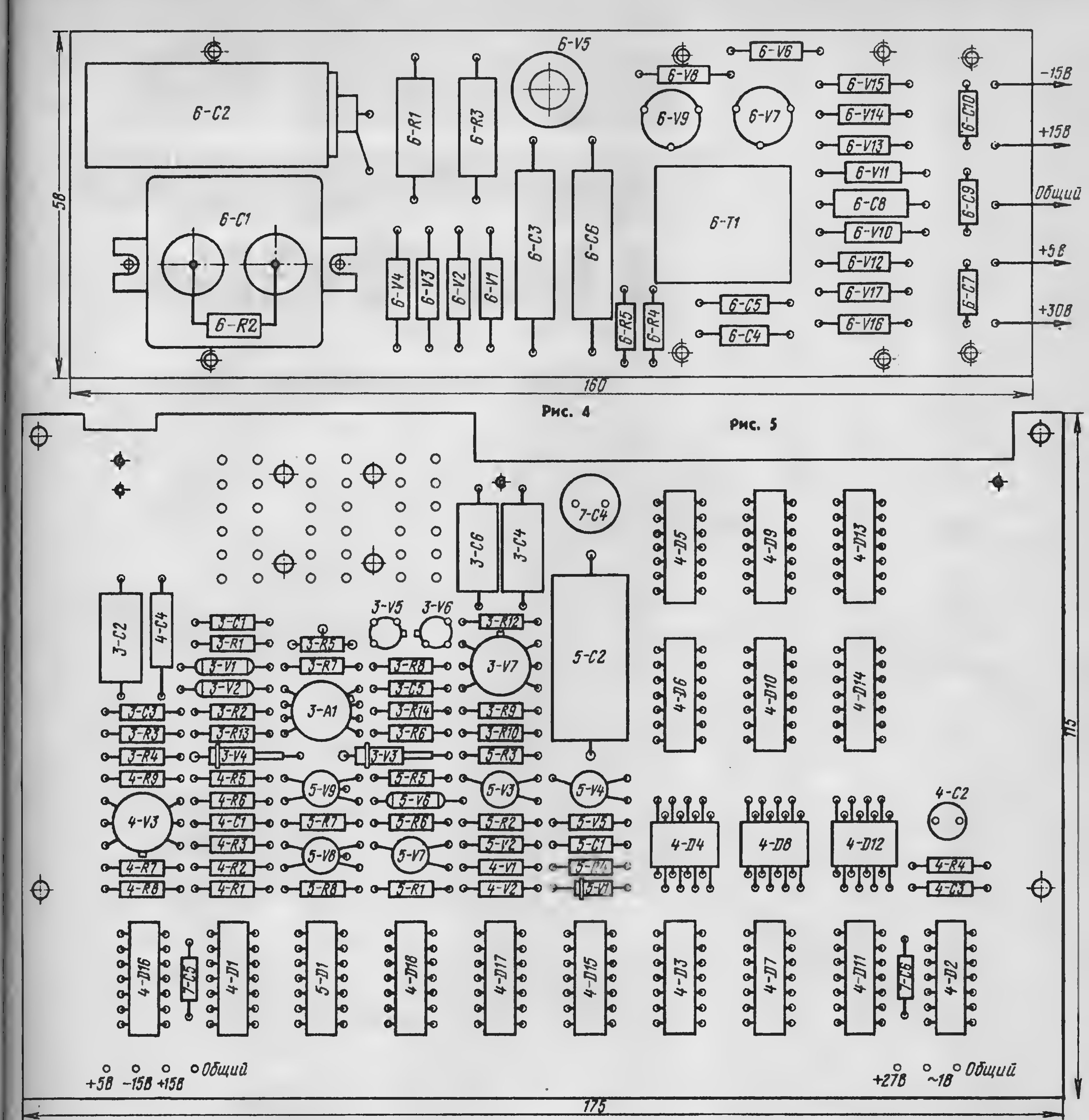


Рис. 4

Рис. 5

В мультиметре использованы в основном резисторы МЛТ и МТ, подстроечные — СП3-16. Резистор 2-R15 — КЭВ. Резисторы 2-R11 и 2-R14 — самодельные проволочные из манганинового провода диаметром 0,5 мм. Резисторы с большим сопротивлением набраны из двух или трех, включенных последовательно. Конденсатор 5-C1—КСО-1, 5-C2 — пленочный К73-11, 6-C1— МБГЧ-1. Оксидные 3-C2, 4-C4, 6-C8—К53-1, остальные — К50-6, К50-12. Переключатели — П2К. Выключатель сети — ЦДМ2-1. Дроссель 7-L1 намотан проводом ПЭВ-1 0,29 равномерно по всей длине на двух стержнях диаметром 3 и длиной 20 мм из феррита 2000НМ. Дроссели устанавливают параллельно один другому и включают так, чтобы их магнитные потоки складывались. Дроссели 7-L2 и 7-L3 — стандартные, Д-0,1.

Изготовление мультиметра начинают с блока питания. Прежде чем наматывать обмотку I трансформатора 6-T1 (о его конструкции можно прочитать в моей статье «Блок питания без сетевого трансформатора» в «Радио», 1981, № 5, с. 46—47), необходимо измерить напряжение стабилизации выбранного

экземпляра стабилитрона 6-V5 при токе через него 10 мА. Число витков этой обмотки указано для напряжения стабилизации 100 В. Если нет возможности подобрать стабилитрон на напряжение 100±2 В, то придется изменить число витков этой обмотки — оно должно быть больше (или меньше) на столько же процентов, на сколько вольт больше (или меньше) напряжение стабилизации стабилитрона.

Необходимо также заранее измерить и, если нужно, скорректировать образцовое напряжение во входном блоке (напряжение стабилизации стабилитрона 2-V2). Для этого на отдельной плате монтируют источник образцового напряжения и подбирают резистор 2-R16 так, чтобы ток через стабилитрон был равен 6,5...7 мА, после чего измеряют $U_{обр}$. Резисторы 2-R3, 2-R6, 2-R12 и 2-R15 были рассчитаны из условия, что $U_{обр}$=8,6 В. Если измеренное напряжение отличается от этого значения, то номиналы указанных резисторов необходимо пропорционально изменить. Все резисторы входного блока необходимо до их установки на плату подобрать с точностью не хуже 0,5%.

Если монтаж мультиметра выполнен без ошибок, то его налаживание сводится к балансировке операционного усилителя резистором 3-R5. На лампе 4-H5 при этом должен зажечься центральный сегмент. Вход усилителя при этом подключают к общему проводу (кнопки «V», «мА» и «кОм» не нажаты). При необходимости балансируют компаратор подборкой одного из резисторов 5-R7 или 5-R8 так, чтобы на индикаторе светилось не более 2—3 единиц младшего разряда.

Калибруют прибор на поддиапазоне «0,1» в режиме измерения напряжения. На вход подают постоянное напряжение 100 мВ, и резистором 3-R11 устанавливают на индикаторе число 1000. Изменив полярность входного напряжения, проверяют показания индикатора. Если показания отличаются более чем на 1%, подбирают один из резисторов 3-R9 или 3-R10. Далее на вход подают переменное напряжение 100 мВ и увеличивают частоту от 20 Гц до 20 кГц. Показания прибора не должны отличаться более чем на ±2%. Емкостную коррекцию универсального делителя производят в поддиапазонах «1», «10», «100» и «1000», выравнивая показания индикатора на частотах 100 Гц и 20 кГц.

Окончательно устанавливают нуль измерительно усилителя и калибруют прибор после его двадцатиминутного прогрева и при установленных крышке и дне, так как из-за большого входного сопротивления прибор очень чувствителен к наводкам.

Л. АНУФРИЕВ

г. Москва

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ О МИКРОПРОЦЕССОРАХ И МИКРО-ЭВМ

МОДУЛЬ ПРОГРАММАТОРА ППЗУ

В этой статье мы рассмотрим принципиальную электрическую схему и управляющую программу модуля программатора для ППЗУ К573РФ1. Но предварительно познакомимся с работой программируемой периферийной БИС КР580ВВ55, которая входит в комплект микропроцессорных БИС серии К580. Именно эта БИС и является основным элементом программатора. Кроме того, ее можно использовать и во многих других радиолюбительских конструкциях с микропроцессорами.

Для упрощения подключения внешних устройств к шинам микро-ЭВМ применяют программируемые периферийные микропроцессорные БИС разных типов. Внешние устройства разделяют на универсальные, широко используемые в вычислительной технике (например, устройства ввода-вывода для различных носителей информации: перфолент, магнитных лент и дисков, алфавитно-цифровые печатающие устройства и др.), и специализированные, управляемые от микро-ЭВМ. Именно к ним и относится описываемый программатор.

С помощью программируемых периферийных БИС взаимодействие сигналов шин микро-ЭВМ и сигналов многих внешних устройств можно организовать программно, не разрабатывая для этого специальные схемы. Покажем это на примере использования одной из таких БИС — микросхемы КР580ВВ55. Далее мы будем называть ее программируемым периферийным адаптером — **ППА.**

Внешние устройства подключают к линиям ввода или вывода **ППА**, образующим каналы **А**, **В** и **С**, по 8 линий в каждом. Канал **С** может быть разделен на младший и старший подканалы. Линии каналов связаны с соответствующими буферными регистрами **ППА** — портами **А**, **В** и **С**.

Обмен информацией между микропроцессором и портами происходит по командам ввода или вывода программы по шине данных, к которой **ППА** подключен через двунаправленные линии **D0—D7**. Эти линии находятся в высокоимпедансном состоянии при отсутствии сигнала $\overline{\textbf{ВМ}}$ и одного из сигналов $\overline{\textbf{ЧТ}}$ или $\overline{\textbf{ЗП}}$. При выполнении команд ввода или вывода микропроцессор устанавливает на линиях $\overline{А0}$—$\overline{А7}$ шины адресов номер порта. В результате его дешифрации вырабатываются сигналы **ВМ**, **А0** и **А1**, определяющие, с каким из портов будет происходить обмен (см. табл. 1). Направление обмена задают управляющие сигналы, поступающие с шины данных на входы $\overline{\textbf{ЗП}}$ или $\overline{\textbf{ЧТ}}$ **ППА** в зависимости от того, выполняется ли команда ввода или вывода.

Таблица 1

AI	AO	$\overline{ВМ}$	Порт
0	0	0	A
0	I	0	B
I	0	0	C
I	I	0	РУС

ППА содержит также порт регистра управляющего слова **РУС**, куда для задания режимов работы каналов по команде вывода предварительно заносится управляющее слово. Формат этого слова представлен в табл. 2. Отметим, что считать информацию из порта **РУС** нельзя.

Возможны три режима (0, 1 и 2) работы каналов **ППА**. Режим **0** предусматривает обмен данными с внешними устройствами через каналы **А**, **В** и два подканала **С** без управляющих сигналов о готовности к работе и подтверждения обмена. Это означает, что данные, выводимые из микро-ЭВМ по командам вывода, фиксируются в соответствующих портах **ППА** и хранятся там до поступления очередных команд вывода, т. е. до записи

Таблица 2

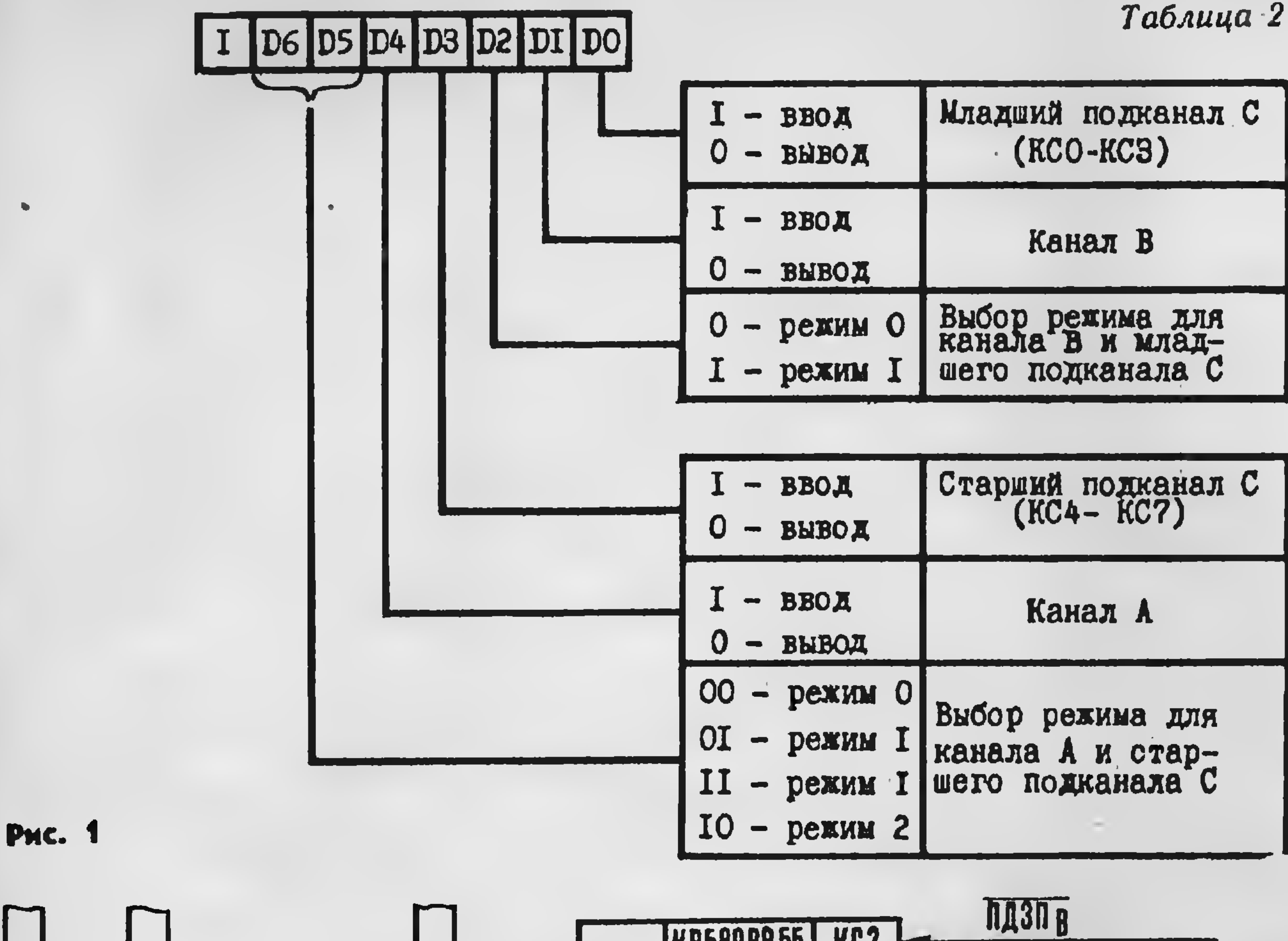
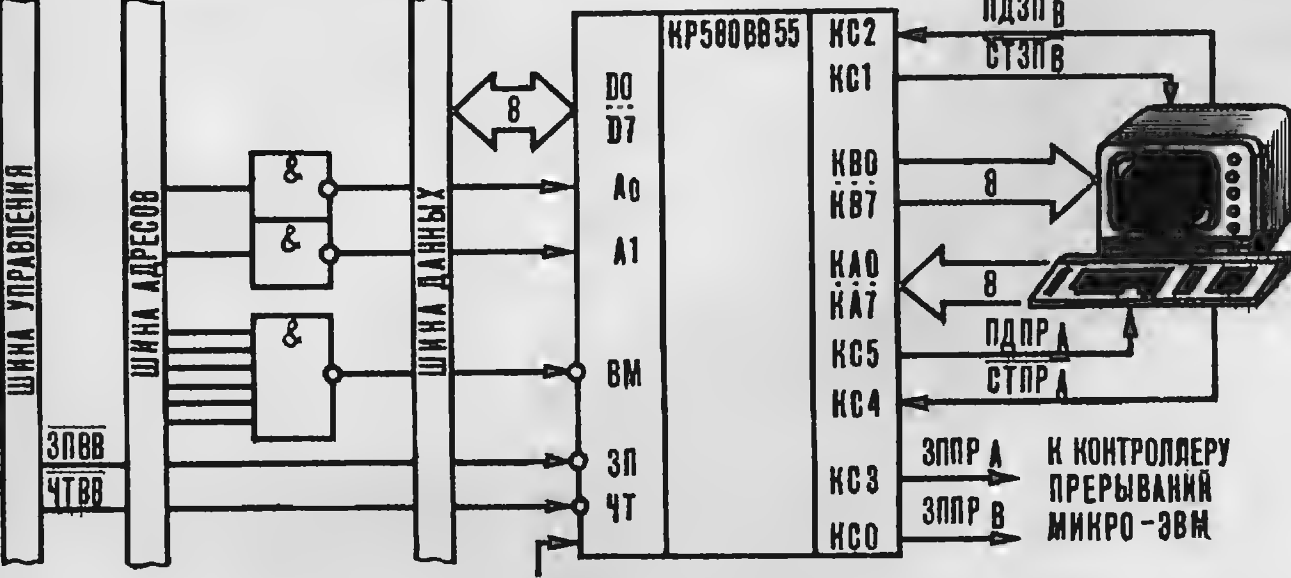
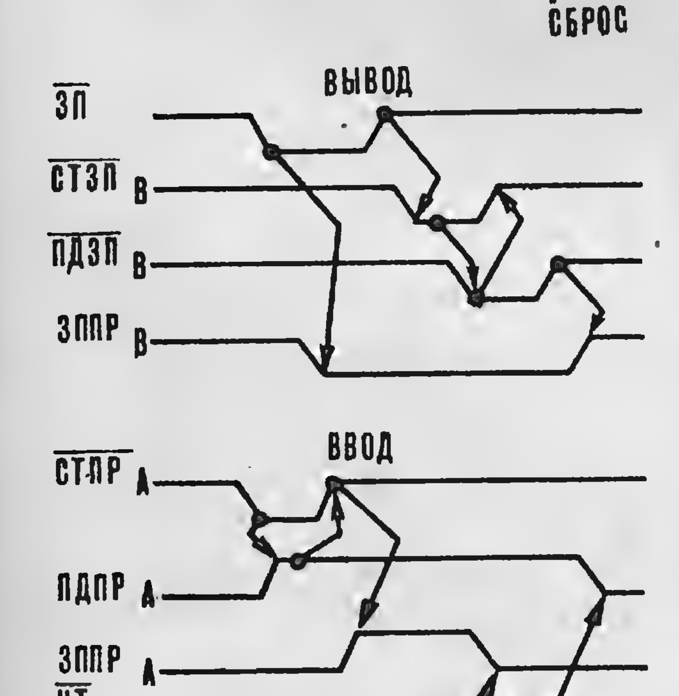


Рис. 1





в порты новых данных. По линиям каналов они непосредственно поступают во внешние устройства.

При вводе из внешних устройств данные не фиксируются в портах, а считываются непосредственно в аккумулятор микропроцессора из соответствующего порта при выполнении команды ввода. Поэтому изменение входных данных в интервалах времени между обращениями микропроцессора к портам никак не отражаются на работе микро-ЭВМ.

Обычно режим 0 используют для ввода медленно меняющихся данных или каких-либо постоянных значений. При выводе в этом режиме на линиях каналов можно программно формировать сигналы, соответствующие заданным временным диаграммам. Иными словами, этот режим позволяет программно управлять разнообразными внешними устройствами.

В режиме I обменом данными между внешними устройствами и каналами **А** и **В** (или одним из них) управляют сигналы, передаваемые по линиям канала **С**. Работу **ППА** в этом режиме рассмотрим на примере совместной работы микро-ЭВМ с широко распространенным в вычислительной технике внешним устройством — алфавитно-цифровым дисплеем. Как правило, дисплей состоит из двух функ... ционально независимых частей: кла... виатуры и блока вывода данных на экран дисплея.

Обратимся к рис. 1, на котором показана схема подключения этих бло... ков к **ППА.** В нашем примере порты **А** и **В** запрограммированы в режим **1** соответственно на ввод данных ... клавиатуры и их вывод из микро... процессора на экран дисплея. Здес... же приведены и временные диаграммы управляющих сигналов. После нажа... тия на клавишу на линиях канала ... появляется код соответствующего знака, а на линии канала **С** — сигнал **стро... приема** — **$\overline{\text{СТПР}}_{А}$**. По этому сигнал... данные с входных линий переписы... ваются в порт **А**, что подтверждается сигналом **подтверждение приема** — **$\overline{\text{ПДПР}}_{А}$**, поступающим из **ППА** в ди... сплей, и сигнал **$\overline{\text{СТПР}}_{А}$** гасится. **ПП...** при этом формирует сигнал **запро... прерывания** — **ЗППР$_{А}$**, свидетельст... вующий о том, что данные в порту ... подготовлены для последующего и... считывания микропроцессором п... команде ввода. Ее выполнение вызы... вает появление сигнала **$\overline{\text{ЧТ}}$**, фронт ко... торого гасит сигнал **ЗППР$_{А}$**, а спад — сигнал **$\overline{\text{ПДПР}}_{А}$**, после чего с клавиату... ры дисплея можно вывести новый бай... данных на линии канала **А**.

При выводе на экран дисплея како... го-либо символа его код переписывает... в порт **В** по команде вывода, вызываю... щей одновременно появление сигнал... **$\overline{\text{ЗП}}$** на входе **ППА.** По спаду это... сигнала формируется сигнал **стро... записи** — **$\overline{\text{СТЗП}}_{В}$** для дисплея. Этот ж... сигнал разрешает считывание данны... с линий канала **В** и по нему же выра... батывается сигнал **подтверждени... записи** — **$\overline{\text{ПДЗП}}_{В}$**, спад которого сбра... сывает сигнал **$\overline{\text{СТЗП}}_{В}$** и вызывае... в **ППА** возникновение сигнала **запро... прерывания** — **ЗППР$_{В}$**. Теперь микро... процессор может записать в буфе... **ППА** код очередного символа для е... последующего вывода на экран.

В режиме 2 линии канала **А** при... обретают свойство двунаправленности ... поэтому могут быть подключены к вне... шнему устройству, также использующе... му для ввода-вывода двунаправленны... линии. Управляющие сигналы в режим... 2 такие же, как и в режиме 1. П... реводом линий канала **А** в режим... ввода и вывода управляют поступаю... щие от внешних устройств сигнал... **$\overline{\text{СТПР}}_{А}$** и **$\overline{\text{ПДЗП}}_{А}$** соответственно. П... их отсутствии линии канала **А** остаютс... в высокоимпедансном состоянии. Это... режим весьма специфичен, и его ра... смотрение мы пока отложим.

В табл. 3 показано назначение лини... канала **С** при разных режимах работ... каналов **ППА.** Свободные от управляю...

щих сигналов линии канала **С** (в таблице они обозначены В/В) могут быть использованы как линии ввода или вывода данных. Для вывода данных по отдельным линиям канала **С** используют специальное управляющее слово, записываемое в порт **РУС** и служащее для индивидуальной установки в 1 или 0 любого разряда порта **С** (см. табл. 4). В зависимости от кода, записанного в разрядах D1—D3, выбирается разряд порта **С**, значение которого (а следовательно, и сигнала на соответствующей линии) будет изменено при записи этого слова в порт **РУС.** Если необходимо изменить состояние нескольких линий порта **С**, то загружают последовательно несколько управляющих слов.

Управляющие сигналы, передаваемые по линиям канала **С**, фиксируются в соответствующих разрядах порта **С** (см. табл. 5). Байт, считанный микропроцессором из порта **С**, отражает текущее состояние **ППА** и может быть затем программно проанализирован. Одновременно могут быть считаны и данные, вводимые или выводимые по свободным линиям канала **С.**

Сигнал **ЗППР**, вырабатываемый **ППА** в режимах 1 и 2 при готовности внешних устройств к обмену данными с микро-ЭВМ, можно использовать двояко. Во-первых, наличие этих сигналов можно определить путем программного опроса. Для этого при выполнении основной программы микропроцессор периодически считывает и анализирует байт из порта **С.** Появление 1 в соответствующем разряде порта **С** (т. е. появление какого-либо из сигналов **ЗППР**) вызывает переход микропроцессора к выполнению программы обмена байтом с соответствующим внешним устройством. Во-вторых, сигналы **ЗППР** можно подать на контроллер прерываний микро-ЭВМ. В этом случае при их появлении микропроцессор прерывает выполнение основной программы и начинает выполнять программу обслуживания внешнего устройства. По окончании ее работы вновь продолжается выполнение основной программы до появления следующих сигналов **ЗППР.** Организация ввода-вывода с использованием системы прерываний позволяет микропроцессору более эффективно выполнять основную программу, «не отвлекаясь» на периодическую проверку готовности внешних устройств. Однако при этом схема микро-ЭВМ несколько усложнится из-за введения контроллера прерываний.

На практике обычно используют оба способа проверки готовности внешних устройств. Например, при выводе «по инициативе» микропроцессора на экран дисплея последовательности символов целесообразно использовать программный опрос готовности. Однако, если микропроцессор в это время производит какие-либо вычисления, а Вы, например, хотите иметь возможность прервать этот процесс в произвольный момент, вводя с клавиатуры дисплея какой-либо знак, то целесообразно использовать ввод данных по прерыванию. Иначе микропроцессору потребуется наряду с вычислениями постоянно опрашивать готовность порта, связанного с клавиатурой, а это может значительно снизить скорость вычислений.

Для разрешения или запрещения формирования сигналов **ЗППР** в **ППА** необходимо устанавливать определен-

Таблица 3

Линия канала С	Режим 1		Режим 2
	Ввод	Вывод	Ввод или вывод
КС0	ЗППР$_B$	ЗППР$_B$	В/В
КС1	ПДПР$_B$	$\overline{\text{СТЗП}}_B$	В/В
КС2	$\overline{\text{СТПР}}_B$	$\overline{\text{ПДЗП}}_B$	В/В
КС3	ЗППР$_A$	ЗППР$_A$	ЗППР$_A$
КС4	$\overline{\text{СТПР}}_A$	В/В	$\overline{\text{СТПР}}_A$
КС5	ПДПР$_A$	В/В	ПДПР$_A$
КС6	В/В	$\overline{\text{ПДЗП}}_A$	$\overline{\text{ПДЗП}}_A$
КС7	В/В	$\overline{\text{СТЗП}}_A$	$\overline{\text{СТЗП}}_A$

Таблица 4

0	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

D0:

1	Установка разряда порта С в "1"
0	Установка разряда порта С в "0"

D3, D2, D1:

Код	Устанавливаемый разряд порта С
0 0 0	КС0
0 0 1	КС1
0 1 0	КС2
0 1 1	КС3
1 0 0	КС4
1 0 1	КС5
1 1 0	КС6
1 1 1	КС7

D6–D4: Значение разрядов D4– D6– произвольное

Таблица 5

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Режим 1 (ввод)	В/В	В/В	ПДПР$_A$	РЗПР$_A$	ЗППР$_A$	РЗПР$_B$	ПДПР$_B$	ЗППР$_B$
Режим 1 (вывод)	$\overline{\text{СТЗП}}_A$	РЗПР$_A$	В/В	В/В	ЗППР$_A$	РЗПР$_A$	$\overline{\text{СТЗП}}_B$	ЗППР$_B$
Режим 2	$\overline{\text{СТЗП}}$	РЗПР по выводу	ПДПР$_A$	РЗПР по вводу	ЗППР$_A$	Используются в зависимости от режима канала В		

```
*******************************************************************************
! АДР.!  КОД   ! МЕТКА ! МНЕМ. ! ОПЕРАНД !              КОММЕНТАРИИ                  !
!  1  !   2    !   3   !   4   !    5    !                  6                        !
*******************************************************************************
1000  3EB4              MVI     B4H      ; НАСТРОЙКА ПОРТОВ:
1002  D303              OUT     РУС      ; ПОРТ А - ВВОД В РЕЖИМЕ 1,
                                         ; ПОРТ В - ВЫВОД В РЕЖИМЕ 2,
1004  3E09              MVI     A,09H    ; УСТАНОВКА БИТА D4 ПОРТА С ДЛЯ
1006  D303              OUT     РУС      ; РАЗРЕШЕНИЯ СИГНАЛА ЗППР А,
1008  3E05              MVI     A,05H    ; УСТАНОВКА БИТА D2 ПОРТА С ДЛЯ
100A  D303              OUT     РУС      ; РАЗРЕШЕНИЯ СИГНАЛА ЗППР В.
                                         ; ВВОД СИМВОЛА С КЛАВИАТУРЫ:
100C  DB02      ВВОД:   IN      ПОРТ-С   ; ПРОВЕРКА НАЛИЧИЯ СИМВОЛА С
100E  E604              ANI     04H      ; КЛАВИАТ.- ВВОД БАЙТА СОСТОЯН.,
1010  CA0C10            JZ      ВВОД     ; ВЫДЕЛЕНИЕ И АНАЛИЗ РАЗРЯДА D3
                                         ; ДЛЯ ОБНАРУЖЕН. СИГНАЛА ЗППР А;
1013  DB00              IN      ПОРТ-А   ; ВВОД КОДА СИМВ. С КЛАВИАТУРЫ;
1015  4F                MOV     C,A      ; СОХРАН. КОД В РЕГИСТРЕ С.
                                         ; ВЫВОД СИМВОЛА НА ЭКРАН:
1016  DB02      ВЫВОД:  IN      ПОРТ-С   ; ПРОВЕРКА ГОТОВН. ДИСПЛЕЯ  К
1018  E601              ANI     01H      ; ВЫВОДУ СИМВОЛА НА ЭКРАН -
101A  CA1610            JZ      ВЫВОД    ; ВВОД БАЙТА СОСТОЯНИЯ, ВЫДЕЛЕН.
                                         ; И АНАЛИЗ РАЗРЯДА D0 ДЛЯ
                                         ; ОБНАРУЖЕНИЯ СИГНАЛА ЗППР В;
101D  79                MOV     A,C      ; ВЕРНУТЬ КОД СИМВ. В РЕГИСТР А,
101E  D301              OUT     ПОРТ-В   ; ВЫВЕСТИ СИМВОЛ НА ЭКРАН.
1020  C30C10            JMP     ВВОД
                ПОРТ-А  EQU     00H      ; ПРИСВОЕНИЕ НОМЕРОВ ПОРТАМ
                ПОРТ-В  EQU     01H      ; В СООТВЕТСТВИИ С РИС.1
                ПОРТ-С  EQU     02H      ; (СИГНАЛЫ НА ШИНЕ АДРЕСОВ
                РУС     EQU     03H      ; ИНВЕРСНЫЕ).
```

Рис. 2

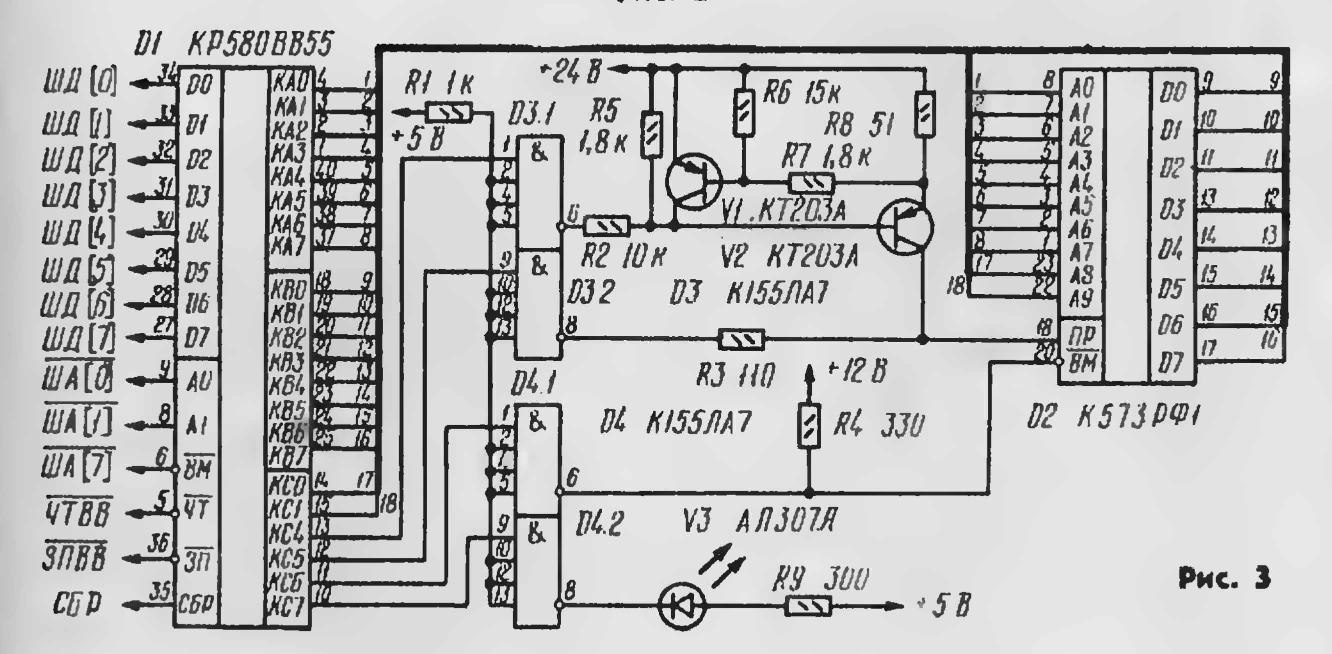


Рис. 3

ные разряды порта **С** (в табл. 5 они названы **РЗПР**) соответственно в 1 или 0. Это позволяет программным путем «разрешить» или «запретить» отдельным внешним устройствам работать с микропроцессором.

На рис. 2 представлена программа ввода данных с клавиатуры в аккумулятор микропроцессора и последующего их вывода на экран дисплея. В ней программно проверяется, была ли нажата клавиша на клавиатуре и готов ли дисплей к приему очередного байта. В данном случае последнюю проверку можно было бы и не выполнять, так как заведомо известно, что дисплей будет готов к отображению очередного знака на экране раньше, чем оператор успевает нажать клавишу. Однако в общем случае, например, при выводе данных, подготовленных в памяти (а это весьма быстрый процесс), такая проверка необходима.

При начальном запуске из микро-ЭВМ на соответствующий вход **ППА** должен быть подан сигнал **СБР**. По этому сигналу все порты **ППА** настраиваются на выполнение операций ввода в режиме **0** и обнуляются их разряды. Только после этого можно задавать нужные режимы работы. Обнуление необходимо также и при операциях смены режимов работы.

При конструировании различных устройств с **ППА** необходимо помнить, что нагрузочная способность его линий позволяет подключать к ним только по одному входу ТТЛ микросхем.

Перейдем теперь к рассмотрению модуля программатора ППЗУ К573РФ1. Его принципиальная схема приведена на рис. 3. Конструктивно модуль программатора можно выполнить в виде отдельного устройства. Микросхему ППЗУ устанавливают в программатор в специальную панель, которую в радиолюбительских условиях можно изготовить из каких-либо разъемов с плоскими контактами, расположенными с шагом 2,5 мм.

Формирование сигналов на выводах ППЗУ при записи в него информации происходит программно. Для подключения ППЗУ к шинам микро-ЭВМ используем каналы **А**, **В** и **С ППА** в режиме **0**. В соответствии со схемой (рис. 3) порты **А**, **В**, **С** и **РУС** будут иметь соответственно номера **83Н**, **82Н**, **81Н** и **80Н**. Постарайтесь выяснить сами, почему это так и чем ограничены допустимое число и номер портов из-за того, что вывод **ВМ ППА** непосредственно (без дешифратора) подключен к линии ШA7 шины адресов. Отметим также, что сигнал **СБР** перед поступлением на **ППА** должен быть инвертирован.

По каналу **А** и линиям **КС0** и **КС1** канала **С** поступают коды адресов ППЗУ. Линии канала **В** предназначены для вывода данных при записи их в ППЗУ и для ввода данных в микро-ЭВМ из ППЗУ для контроля. Сигналы линий **КС4** и **КС5** порта **С** управляют блоком формирования импульса программирования, собранном на элементах D3, V1, V2. Сигналы с линии **КС6** управляют формирователем сигнала **ВМ**, выполненном на элементе D4.1. Через элемент D4.2 к линии **КС7 ППА** подключен светодиод V3, зажигающийся во время выполнения цикла программирования.

При программировании ППЗУ на его вход **ВМ** подают положительное напряжение 12 В. На адресных линиях А0—А9 ППЗУ последовательно устанавливают адреса всех 1024 ячеек микросхемы, а на информационных линиях D0—D7 — соответствующие байты информации. Они считываются из буферного ОЗУ микро-ЭВМ, где предварительно должна быть подготовлена исходная информация для программирования ППЗУ. Запись информации в ячейку ППЗУ происходит в момент подачи на его вход **ПР** программирующего импульса амплитудой 26 В и длительностью 0,2...1 мс. По окончании цикла программирования на вывод **ВМ** ППЗУ подают уровень 0 и последовательно считывают и сравнивают содержимое всех ячеек ППЗУ с исходной информацией в буферном ОЗУ. При обнаружении несоответствия цикл программирования повторяют. Как прави-

ло, для правильного программирования ППЗУ приходится выполнить несколько таких циклов. Все эти операции выполняются автоматически с помощью описанной ниже программы.

Управляющая программа модуля программатора предполагает наличие в составе микро-ЭВМ процессорного и отладочного модулей, модуля программатора и модуля ОЗУ—ПЗУ, такого же, как и наш. Область памяти с адресами **F000H—F3FFH** использована как буферная для хранения исходных данных, переписываемых при программировании в ППЗУ. Управляющая программа программатора состоит из нескольких независимых программ, расположенных в следующих областях памяти:

— программа-загрузчик — **F400H—F40CH;**

— программа просмотра содержимого ОЗУ — **F40DH—F419H;**

— программа вывода содержимого ППЗУ в буферное ОЗУ — **F41AH—F43AH;**

— программа записи в ППЗУ — **F43BH—F4A7H.**

Машинные коды всех программ приведены на рис. 4.

Прежде всего в память микро-ЭВМ с пульта отладочного модуля в режиме **ПДП** заносят программу-загрузчик, облегчающую введение других программ и данных в ОЗУ. Запускается программа-загрузчик с начального адреса **F400H.** В начале работы программы нужно ввести с тумблерного регистра **Д0—Д7** пульта младший и старший байты адреса ячейки ОЗУ, начиная с которой будет занесена информация (в данном случае это адрес **F000H**), а затем — остальные байты, представленные на рис. 4.

Программу чтения содержимого ОЗУ запускают с адреса **F40DH.** Эта программа считывает набираемые на тумблерном регистре **Д0—Д7** младшие и старшие байты адреса первой просматриваемой ячейки ОЗУ, а затем после каждого нажатия на кнопку **ВП** на светодиодах ШД0—ШД7 отображает содержимое очередной ячейки памяти.

С помощью программы записи происходит собственно процесс программирования ППЗУ, т. е. подготовленные в буферном ОЗУ 1024 байта информации («копия» содержимого ППЗУ) переписываются в него. При этом необходимо иметь в виду, что процесс программирования ППЗУ сводится к записи нулей в нужные разряды ячеек памяти, так как после стирания информации в ППЗУ (ультрафиолетовыми лучами) во всех его ячейках оказываются записанными единицы. При этом, например, попытка записи байта **FFH** в какую-либо ячейку ППЗУ не оказывает на нее никакого воздействия. Однако запись байта **00H** ведет к тому, что все разряды этой ячейки обнуляются.

Для того чтобы иметь возможность программировать ППЗУ по частям в несколько приемов (ведь ввести с тумблерного регистра 1024 байта за один «сеанс» непросто), перед тем, как начать записывать в буферное ОЗУ исходную информацию, туда необходимо переписать содержимое ППЗУ. Это можно сделать с помощью программы вывода содержимого ППЗУ в буферное ОЗУ, которую запускают по адресу **F41AH.** Затем в ячейки буферного ОЗУ, содержащие байты **FFH** (и только в эти ячейки), мы можем записывать необходимую информацию.

При занесении информации в буферном ОЗУ нужно учитывать, что последовательность байтов, записанная в ячейки с **F00H** по **F3FFH** буферного ОЗУ при программировании, перепишется в ячейки ППЗУ с **000H** по **3FFH** соответственно.

Программу записи ППЗУ запускают по адресу **F43BH.** Время ее работы — несколько десятков секунд. По окончании её работы на светодиодах **ШД0—ШД7** пульта отладочного модуля появляется комбинация 10000001 в случае успешного окончания процесса программирования или же 00001111 при невозможности за 16 циклов программирования записать нужную информацию. Причинами неудачи могут быть неполное предварительное стирание ППЗУ, неисправность самого ППЗУ, ошибки в наборе программы в ОЗУ и другие.

Рекомендуем первоначально записать в ППЗУ машинные коды программ, представленных на рис. 5. Это те же самые программы, что и уже описанные, но расположены в другой области памяти. При этом адреса запуска программы-загрузчика, программ просмотра содержимого ОЗУ, вывода содержимого ППЗУ в буферное ОЗУ, записи в ППЗУ соответственно будут равны **F000H, FC0CH, FC1AH** и **FC3BH.** Тогда, установив вместо D43 (см. рис. 2 в статье «Модуль памяти»*) нашу БИС ППЗУ с записанной программой, получим достаточно удобное устройство для программирования, которое потребуется нам в дальнейшем.

* * *

Авторы приносят свои извинения за допущенную ошибку в журнале «Радио», 1983, № 3, с. 31—34 в статье «Модуль памяти»: в комбинированном модуле ОЗУ—ПЗУ микросхемы D4—D6 должны быть заменены на К589АП26 (шинный формирователь с инверсией), а сигнал записи в память ЗПЗУ должен поступать на входы ЗП микросхем ОЗУ непосредственно с шины управления, минуя формирователь D6.

Г. ЗЕЛЕНКО, В. ПАНОВ, С. ПОПОВ

Рис. 4

```
F400 DB 00 6F DB 00 67 DB 00 77 23 C3 06 F4 DB 00 6F
F410 DB 00 67 7E D3 00 23 C3 13 F4 3E 82 D3 80 3E 60
F420 D3 81 21 00 F4 11 00 04 2B 1B 7B D3 83 7A F6 60
F430 D3 81 DB 82 77 7A B3 C2 28 F4 76 31 FF F7 06 10
F440 3E 82 D3 80 3E 60 D3 81 21 00 F4 11 00 04 2B 1B
F450 7B D3 83 7A F6 60 D3 81 DB 82 BE 3E 81 C2 69 F4
F460 7A B3 C2 4E F4 06 01 3E 0F F5 0E 0C 3E A0 D3 81
F470 3E 80 D3 80 21 00 F4 11 00 04 2B 1B 7B D3 83 7A
F480 F6 A0 D3 81 7E D3 82 7A F6 90 D3 81 3E 10 3D C2
F490 8E F4 7A F6 A0 D3 81 7A B3 C2 7A F4 0D C2 74 F4
F4A0 F1 05 C2 40 F4 D3 00 76
```

Рис. 5

```
FC00 DB 00 6F DB 00 67 DB 00 77 23 C3 06 FC DB 00 6F
FC10 DB 00 67 7E D3 00 23 C3 13 FC 3E 82 D3 80 3E 60
FC20 D3 81 21 00 F4 11 00 04 2B 1B 7B D3 83 7A F6 60
FC30 D3 81 DB 82 77 7A B3 C2 28 FC 76 31 FF F7 06 10
FC40 3E 82 D3 80 3E 60 D3 81 21 00 F4 11 00 04 2B 1B
FC50 7B D3 83 7A F6 60 D3 81 DB 82 BE 3E 81 C2 69 FC
FC60 7A B3 C2 4E FC 06 01 3E 0F F5 0E 0C 3E A0 D3 81
FC70 3E 80 D3 80 21 00 F4 11 00 04 2B 1B 7B D3 83 7A
FC80 F6 A0 D3 81 7E D3 82 7A F6 90 C3 81 3E 10 3D C2
FC90 8E FC 7A F6 A0 D3 81 7A B3 C2 7A FC 0D C2 74 FC
FCA0 F1 05 C2 40 FC D3 00 76
```

* Радио, 1983, № 3, с. 31—34.



МАГНИТОФОН-ПРИСТАВКА «ЭЛЬФА-201-1 СТЕРЕО»

Двухскоростной четырехдорожечный магнитофон-приставка «Эльфа-201-1 стерео» предназначен для записи стереофонических и монофонических программ от микрофонов, звукоснимателей, радиоприемных устройств, радиотрансляционной линии и других магнитофонов с целью последующего воспроизведения записанных фонограмм и прослушивания их с помощью телефонов или усилителя НЧ с громкоговорителями.

В магнитофоне имеются стрелочные индикаторы уровня записи и воспроизведения, механический трехразрядный счетчик расхода ленты, световой индикатор включения в сеть (с одновременной подсветкой шкал стрелочных индикаторов); предусмотрены временный (в том числе с пульта дистанционного управления) останов ленты, автоматический останов при окончании ленты, учебный режим работы (возможность воспроизведения учебной программы с одной дорожки и одновременной записи ответов обучающегося на вторую).

Основные технические характеристики

Магнитная лента	А4309-6Б, А4409-6Б
Номер катушки	18
Коэффициент детонации, %, не более, при скорости, см/с:	
9,53	±0,2
19,05	±0,14
Рабочий диапазон частот, Гц, при скорости, см/с:	
9,53	31,5...14 000
19,05	31,5...20 000
Номинальный уровень сигнала на линейном выходе, В	0,5±0,1
Относительный уровень паразитных напряжений в канале записи — воспроизведения, дБ, не более	—50
Относительный уровень шумов и помех в канале записи — воспроизведения, дБ, не более, при скорости, см/с:	
9,53	—56
19,05	—58
Коэффициент гармоник на линейном выходе, %, не более	2,5
Относительный уровень проникания сигнала из одного стереоканала в другой в диапазоне частот 250...6 300 Гц, дБ, не более	—30
Относительный уровень стирания, не менее, дБ	—65
Напряжение на входе для подключения:	
микрофона, мВ	0,08...20
радиоприемника, звукоснимателя, другого магнитофона, В	0,2...2
радиотрансляционной линии, В	10...30
Габариты, мм	478×310×160
Масса, кг, не более	13
Цена — 280 руб.	

Электрическая часть магнитофона-приставки «Эльфа-201-1 стерео» (см. рисунок) состоит из двух универсальных (А1 и А2) и двух телефонных (А3 и А4) усилителей, генератора стирания и подмагничивания G1, стабилизатора напряжения G2 и узла переключателей режимов работы N1.

Универсальный усилитель А1 (А2 идентичен А1) содержит входной (микрофонный) усилитель Е1, активный ФНЧ (VT3), корректирующий каскад (ОУ А1.1), выходной эмиттерный повторитель (VT7), устройство индикации уровня записи и воспроизведения (ОУ А1.2 и диоды VD2, VD3), переключатель «Запись — воспроизведение» S1.1 (на схеме показан в положении «Воспроизведение») и электронные ключи коммутации цепей коррекции (VT2, VT4, VT5).

Входной усилитель Е1* собран на двух малошумящих транзисторах КТ3102Е, первый из которых работает в режиме микротоков ($I_к$=80 мкА).

Напряжение ООС снимается с эмиттера транзистора VT2 и через ФНЧ с частотой среза 1 кГц, состоящий из резистора R4 (Е1) и конденсатора С4 (А1), и резистор R1 (Е1) подается на вход усилителя Е1.

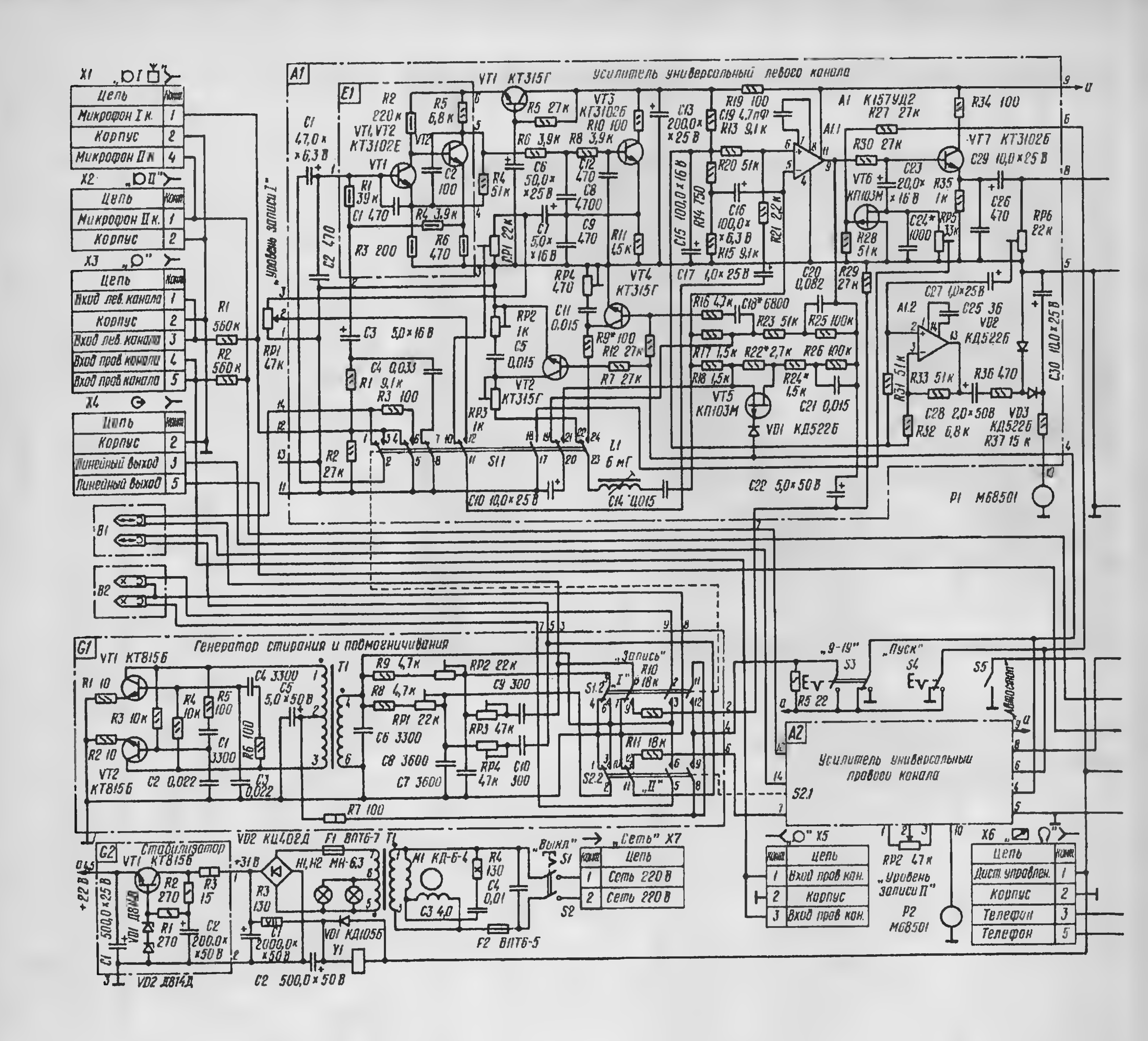
Параллельная ООС по току позволила уменьшить входное сопротивление усилителя на средних и низких частотах, что существенно улучшило его помехозащищенность во время переходных процессов при переключении режимов работы магнитофона. В диапазоне частот от 30 до 20 000 Гц входное сопротивление усилителя возрастает с 2,8 до 38 кОм, а модуль полного электрического сопротивления универсальной магнитной головки 6Д24.611 (индуктивность 85 мГ) — от 0,1 до 11 кОм.

Новые стандарты на бытовую радиоэлектронную аппаратуру (ГОСТ 24838—81 и СТ СЭВ 1080—78) устанавливают более жесткие нормы на такие параметры микрофонных усилителей, как чувствительность (номинальное входное напряжение), входное сопротивление и перегрузочная способность. Например, усилители, рассчитанные на работу с микрофонами с внутренним сопротивлением 200 Ом (а именно такими микрофонами комплектуют выпускаемые отечественной промышленностью бытовые магнитофоны), должны иметь чувствительность не хуже 80 мкВ, входное сопротивление не менее 600 Ом и перегрузочную способность не менее 20 мВ.

В большинстве же отечественных магнитофонов используются микрофонные усилители, высокоомный вход которых шунтируется резистором сопротивлением 1...2 кОм. Такое схемное решение не позволяет получить требуемую ГОСТом чувствительность при приемлемом уровне собственных шумов.

В описываемом усилителе (Е1) без существенного усложнения цепей коммутации удалось добиться значитель-

* Авторское свидетельство № 851457.— Бюллетень «Открытия, изобретения...», 1981, № 28.



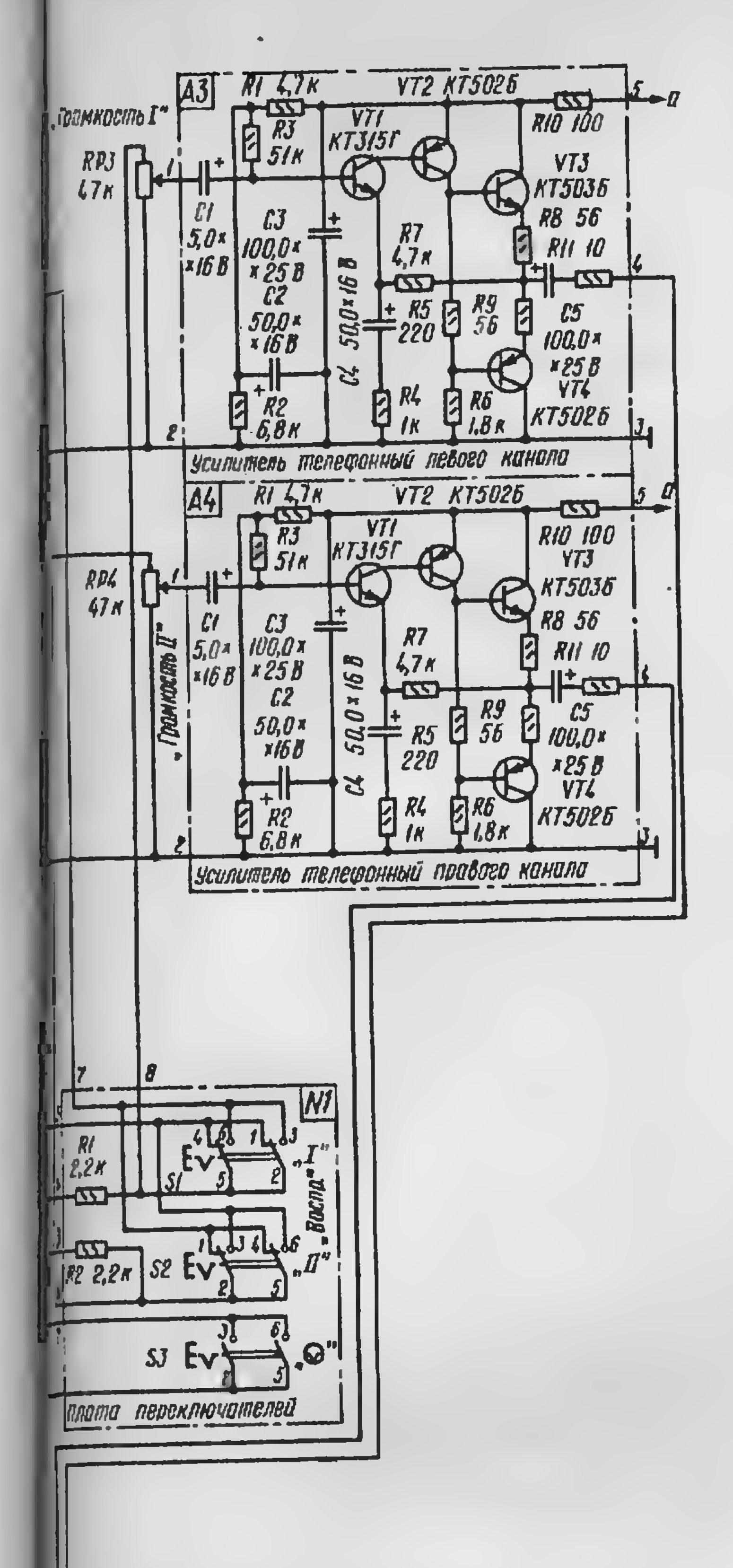
ного снижения уровня шумов в режиме записи путем введения глубокой параллельной ООС по току. С этой целью при записи конденсатор С4 ФНЧ отключается, а параллельно резистору R1 (E1) подключается (по переменному току) резистор R1 (A1). Суммарное сопротивление в цепи ООС при этом составляет 11 кОм. Столь глубокая параллельная ООС по току снижает входное сопротивление усилителя до 720 Ом.

Уровень шумов на выходе усилителя минимален при работе его от высокоомного источника сигнала, например со входа ЭПУ. Низкоомный источник, например микрофон, шунтирует цепь параллельной ООС и шумы возрастают. В результате уровень шумов, измеренный на выходе усилителя, работающего с короткозамкнутым входом, оказывается на 11 дБ выше, чем при работе его с открытым входом.

Известно, что подключенные ко входу магнитофона микрофон или соединительный кабель являются своего рода антенной. Поэтому даже при правильном монтаже и хорошей экранировке входных цепей магнитофона сигналы близко расположенных мощных телецентров и радиостанций попадают на вход усилителя и детектируются эмиттерным переходом транзистора первого усилительного каскада. Для предотвращения этого явления эмиттерный переход транзистора VT1 (E1) зашунтирован конденсатором С1, а параллельно входу усилителя включен конденсатор С2 (A1).

Большое (около 20 В) напряжение питания входного усилителя, а также большое входное сопротивление активного фильтра нижних частот (VT3) позволили получить амплитуду неискаженного сигнала на выходе фильтра около 8 В. Перегрузочная способность по микрофонному входу при этом составляет 25...30 мВ.

Корректирующий каскад на ОУ A1.1 формирует АЧХ магнитофона в режимах воспроизведения и записи. АЧХ канала воспроизведения на низких и средних частотах рабочего диапазона определяется делителем из последова-



тельно соединенных элементов R18, R22, R24, C21 и R14, включенных в цепь ООС, охватывающей ОУ A1.1. Делитель ООС канала записи шунтируется при этом конденсатором C10.

Высокочастотная коррекция осуществляется последовательным колебательным контуром L1C14. При скорости 9,53 см/с на вывод 4 платы усилителя A1 поступает напряжение +22 В, транзистор VT2 открывается и включенный в его коллекторную цепь последовательный резонансный контур L1C14 оказывается настроенным на частоту 14 кГц. Глубину высокочастотной коррекции регулируют подстроечным резистором RP3. При скорости 19,05 см/с вывод 4 платы соединяется с общим проводом, транзистор VT2 закрывается, последовательно с конденсатором C14 включается конденсатор C5, и контур L1C14 перестраивается на частоту 20 кГц. Глубину коррекции регулируют в этом случае подстроечным резистором RP2. С переходом на скорость 19,05 см/с открывается полевой транзистор VT5, шунтируя резистор R22 и уменьшая тем самым постоянную времени цепи ООС R18R22R24C21R14 с 90 до 50 мкс.

При записи конденсатор C10 шунтирует цепь ООС канала воспроизведения. Коммутация цепей высокочастотных предыскажений такая же, как и в канале воспроизведения. Разница лишь в том, что транзистор VT4 выполняет функции двух электронных ключей. При скорости 9,53 см/с через смещенный в прямом направлении эмиттерный переход этого транзистора цепь R16C18 подключается к общему проводу, что создает дополнительный подъем АЧХ в области средних и высоких частот.

Напряжение на выходе универсального усилителя определяется делителем R30RP5, подключенным к выходу ОУ A1.1. Номинальному току записи соответствует напряжение 500 мВ. Полевой транзистор VT6 шунтирует делитель в режимах «Стоп» и «Перемотка».

Малое выходное сопротивление, большой размах неискаженного сигнала на выходе ОУ A1.1, а также относительно небольшие значения номинального тока записи и оптимального тока подмагничивания примененной в аппарате универсальной магнитной головки (0,06...0,08 мА и 0,3...0,5 мА соответственно) позволили обойтись без традиционных фильтров-пробок. В режиме записи выход ОУ через конденсатор C22 и резистор R10 (G1) подключается непосредственно к универсальной головке. При таком включении на 80...100 мВт увеличивается потребляемая от генератора мощность, но зато увеличивается его надежность и существенно уменьшается нестабильность тока подмагничивания.

Стирающие головки блока B2 (6С24.020) через контакты переключателей S1.2 и S2.2 подключаются параллельно вторичной обмотке трансформатора T1 генератора стирания и подмагничивания (G1) вместе с конденсаторами C7 и C8. Такая коммутация позволила отказаться от использования катушек индуктивности в качестве эквивалентов стирающих головок. Равенства токов подмагничивания в режимах «Моно» и «Стерео» добиваются с помощью подстроечных резисторов RP1 и RP2.

Увеличение тока подмагничивания при переходе на скорость 19,05 см/с производится кнопкой S3, замыкающей накоротко включенный в цепь питания генератора резистор R5.

Блок универсальных магнитных головок 6Д24.611 разработан для магнитофонной панели комплекта лингафонного оборудования, специфической особенностью которой является наличие учебного режима. Необходимый для такого режима работы исключительно малый уровень проникания сигнала из одного канала в другой обеспечивается размещенным между головками блока тройным пермаллоевым экраном. На частоте 1 кГц в режиме «Стерео» он достигает —60 дБ, а в режиме «Моно» —66 дБ. К сожалению, измерить столь малый уровень проникания с помощью третьоктавного фильтра или селективного микровольтметра с аналогичной полосой пропускания можно только при записи сигнала в одном из каналов с уровнем, близким к номинальному. При измерении относительного уровня проникания из одного стереоканала в другой по методике ГОСТа 24863—81 уровень записываемого сигнала должен быть на 20 дБ ниже номинального. Нетрудно заметить, что в этом случае уровень паразитных напряжений канала записи — воспроизведения в полосе частот пропускания третьоктавного фильтра превышает уровень проникающего сигнала.

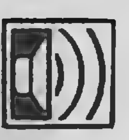
Блок стирающих головок 6С24.020 (старое обозначение 6С24. 19.2У) при скорости ленты 19,05 см/с обеспечивает уровень стирания на частоте 1000 Гц —65...—70 дБ. Еще несколько лет тому назад такой уровень стирания был вполне приемлем, так как остаточный магнитный поток стертой фонограммы маскировался шумами источников сигнала записи, ленты и усилителя воспроизведения. В настоящее время, когда появились грампластинки с относительным уровнем шумов —60 дБ и ниже, а амплитуда записи возросла в 1,5...2 раза, он явно недостаточен, поскольку в паузах новой фонограммы, записанной на намагниченную ленту, может прослушиваться старая. В связи с этим, пока не освоено производство стирающих головок, обеспечивающих уровень стирания —70...—75 дБ, рекомендуется производить запись на предварительно размагниченную ленту.

При этом, если переписываются только отдельные фрагменты фонограммы, рекомендуется стереть их с помощью стирающей головки магнитофона, если же переписывается полностью вся фонограмма, в целях экономии времени ее следует размагнитить размагничивающим дросселем.

В настоящее время на базе магнитофона-приставки «Эльфа-201-1 стерео» объединение «Эльфа» разработало и готовит к выпуску новую модель магнитофона с контрольной динамической головкой 2ГД-40. Место для размещения головки в выпускаемом аппарате уже предусмотрено, а усилитель мощности будет установлен на месте телефонных усилителей. Блок питания не изменится, поскольку он имеет достаточный запас для питания усилителя мощности.

Г. ГАЙДУЛИС, К. ШАДЖЮ[С],
А. КАСПЕРАВИЧЮ[С]

г. Вильнюс



ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗВУЧАНИЯ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ

Принято считать, что качество звучания громкоговорителя почти целиком определяется его АЧХ по звуковому давлению, ее неравномерностью в диапазоне воспроизводимых частот и коэффициентом гармоник. Однако субъективная (экспертами) оценка звучания не только любительской, но и промышленной звуковоспроизводящей аппаратуры показывает, что далеко не всегда громкоговорители с хорошими параметрами звучат одинаково хорошо. Тщательное исследование работы громкоговорителей позволило предположить, что одной из причин такого явления может быть различие в характеристиках переходных процессов входящих в громкоговорители головок.

Эквивалентная схема головки. Для анализа переходных процессов в области поршневого действия головки (низкочастотный диапазон воспроизводимых частот) удобно воспользоваться ее эквивалентной схемой, показанной на рис. 1, а. Здесь R_e и $L_к$ — соответственно сопротивление и индуктивность звуковой катушки головки, C=m и L=c — электрические эквиваленты соответственно массы m и гибкости подвеса с ее подвижной системы, а R_a — электрический эквивалент потерь на излучение и на трение узла подвеса. Численные значения эквивалентов пересчитаны к электрическому входу головки.

В области поршневого действия головки влиянием индуктивности $L_К$ на ее частотную и временную характеристики можно пренебречь. В результате эквивалентная схема головки приобретает вид, показанный на рис. 1, б.

Известно, что добротность контура из параллельно соединенных резистора, катушки индуктивности и конденсатора равна отношению проводимостей реактивной (индуктивной или емкостной) и резистивной ветвей. Добротность контура, изображенного на рис. 1, б,

$$Q_a = \omega_s \cdot m/G_a = \omega_s \cdot m \cdot R_a.$$

Здесь $G_a = 1/R_a$ — проводимость резистивной ветви, $\omega_s = 1/\sqrt{mc}$ — резонансная круговая частота подвижной системы головки. Найденная таким способом добротность Q_a называется акустической добротностью головки, поскольку она учитывает потери только в механической колебательной системе (R_a).

Если же показанную на рис. 1, б цепь подключить к генератору с нулевым выходным сопротивлением, то рассматриваемый LC-контур окажется зашунтированным сопротивлением R_e. В этом случае его добротность определяется формулой $Q_e = \omega_s m R_e$ и называется электрической добротностью головки (при ее определении не учитывается влияние R_a).

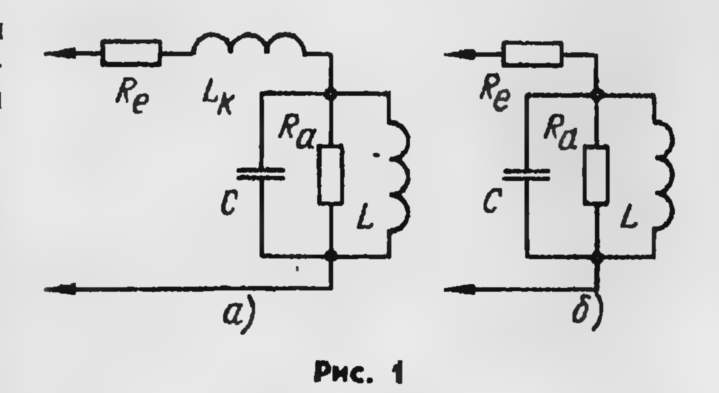


Рис. 1

Добротность, определяемая с учетом влияния сопротивлений R_a и R_e, называется эквивалентной добротностью головки Q_t. При нулевом внутреннем сопротивлении источника входного напряжения она равна:

$$Q_t = Q_a \cdot Q_e/(Q_a + Q_e).$$

А поскольку для всех без исключения головок $Q_a \gg Q_e$, величина Q_t лишь незначительно отличается от Q_e.

При переходе от характеристик электрического эквивалента головки к ее акустическим характеристикам необходимо иметь в виду, что напряжение на параллельном контуре, состоящем из элементов m, c и R_a (рис. 1, б), является электрическим аналогом колебательной скорости подвижной системы. Таким образом, чем больше величина R_e, а следовательно, и Q_t при заданном значении R_a, тем больше неравномерность зависимости напряжения на контуре от частоты, что соответствует большей неравномерности звукового давления, развиваемого головкой в области поршневого действия.

Резонансные частоты низкочастотных головок лежат внутри воспроизводимых ими диапазонов частот, поэтому при выборе этих головок особое внимание обращают на численное значение эквивалентной добротности головки Q_t, и если оно превышает требуемое, принимают меры к его уменьшению и улучшению частотной характеристики.

Иная ситуация складывается при выборе среднечастотных (СЧ) головок. Их резонансные частоты лежат, как правило, ниже диапазона воспроизводимых ими частот. В результате, если традиционным методом (плавно изменяя частоту генератора) снимать АЧХ громкоговорителя по звуковому давлению, неравномерность характеристики СЧ головки вблизи ее резонансной частоты практически не обнаруживается в результирующей характеристике громкоговорителя, поскольку напряжение резонансной частоты, поступающее на эту головку, в значительной степени будет ослаблено полосовым фильтром.

Между тем реальный режим СЧ головок существенно отличается от рассмотренного выше. Напряжение вещательного сигнала на выходе полосового фильтра громкоговорителя можно рассматривать как гармоническое (синусоидальное), амплитуда и частота которого непрерывно и, в общем случае, достаточно резко изменяются во времени. По этой причине головка постоянно работает в переходном (динамическом) режиме, а не в установившемся режиме синусоидальных колебаний, который имеет место при снятии АЧХ по звуковому давлению.

Динамический режим работы СЧ головок. Для количественной оценки переходного процесса снова обратимся к эквивалентной схеме головки (рис. 1, б) и предположим, что поданное на вход устройства напряжение имеет синусоидальную форму. Частота синусоидального напряжения f_1 лежит в полосе пропускания фильтра СЧ головок и превышает резонансную частоту головки f_s.

Расчет показывает, что при этих условиях напряжение на параллельном колебательном контуре (электрический аналог колебательной скорости подвижной системы) состоит из двух составляющих. Первая составляющая представляет собой синусоидальное напряжение частотой f_1 и амплитудой, вычисляемой с помощью методов расчета установившегося режима синусоидальных колебаний [1]. Это так называемая вынужденная составляющая, поскольку ее частота совпадает с частотой приложенного к головке напряжения.

Вторая составляющая получила название свободной составляющей переходного процесса, поскольку закон ее изменения во времени определяется исключительно значениями параметров эквивалентной схемы головки и не зависит от частоты приложенного к ней напряжения. При эквивалентной добротности головки $Q_t>0,5$ свободная составляющая представляет собой синусоиду с убывающей во времени амплитудой. Круговая частота этой синусоиды ω_c называется частотой свободных колебаний и определяется формулой

$$\omega_c=\omega_s\sqrt{1-(1/2Q_t)^2}.$$

Эта частота всегда меньше резонансной частоты головки ω_s и приближается к ней по мере увеличения добротности. Уже при $Q_t=1,5$ различие в численных значениях обеих частот не превышает 6%.

Амплитуда свободных колебаний убывает во времени по закону

$$e^{-\pi t/Q_tT_s},$$

где $T_s=1/f_s$ — период резонансной частоты головки, e — основание натуральных логарифмов.

Начальное (при t=0) значение амплитуды свободных колебаний зависит от начальной фазы поданного на головку входного напряжения и от параметров контура. В принципе, оно может достигать амплитудного значения вынужденной составляющей.

Призвук и вычисление его продолжительности. Свободная составляющая колебаний подвижной системы головки (или группы головок) порождает так называемый призвук, достаточно хорошо заметный на слух у плохо сконструированных громкоговорителей и ухудшающий качество их звучания. Поскольку возникновение свободной составляющей явление принципиально неустранимое и постоянно сопровождает переходный процесс в любой инерционной системе, единственным возможным способом борьбы с призвуком нужно признать уменьшение его продолжительности. Избавиться от призвука с помощью полосового фильтра невозможно, так как из-за импульсного характера вещательного сигнала в его составе всегда будут присутствовать спектральные составляющие, возбуждающие колебательную систему головки на частоте ее резонанса.

За продолжительность переходного процесса часто принимают временной интервал $\Delta t=t_п$, в течение которого амплитуда свободной составляющей колебания уменьшается в 20 раз, т. е. становится равной 0,05 своего первоначального (при t=0) значения. Приняв во внимание, что $0,05=e^{-3}$, руководствуясь законом изменения амплитуды свободных колебаний во времени, получаем следующую формулу для определения продолжительности переходного процесса и призвука:

$$\frac{\pi}{Q_tT_s}\cdot t_п=3,$$

откуда $t_п\approx T_sQ_t$.

Для примера найдем продолжительность призвука головки 3ГД-42 с резонансной частотой $f_s=94$ Гц и добротностью $Q_t=0,7$. Период резонансной частоты такой головки $T_s=1/f_s=1/94=0,0106=10,6$ мс. Продолжительность призвука $t_п=T_sQ_t=10,6\cdot0,7=7,42$ мс.

Справочная литература, например [2], рекомендует следующие максимально допустимые значения длительности призвука: 5 мс — для НЧ головок и 0,2 мс — для СЧ головок.

Влияние полосового фильтра. Выше отмечалось, что эквивалентная добротность Q_t головки соответствует работе ее от источника с нулевым внутренним сопротивлением, т. е. в режиме короткого замыкания.

Однако из-за влияния полосового фильтра работа СЧ головок на резонансной частоте заметно отличается от режима короткого замыкания. Рассмотрим, например, работу головки с фильтром второго порядка (рис. 2, а).

Сопротивление колебательного контура L1C1 невелико только в полосе пропускания фильтра, а за ее пределами по мере уменьшения частоты настолько возрастает, что вблизи резонансной частоты головка начинает работать в режиме холостого хода. Соответственно увеличивается, приближаясь к акустической, эквивалентная добротность, а следовательно, продолжительность призвука.

Аналогичная картина наблюдается и при использовании полосового фильтра шестого порядка (рис. 2, в), но на этот раз из-за влияния контура L3C3.

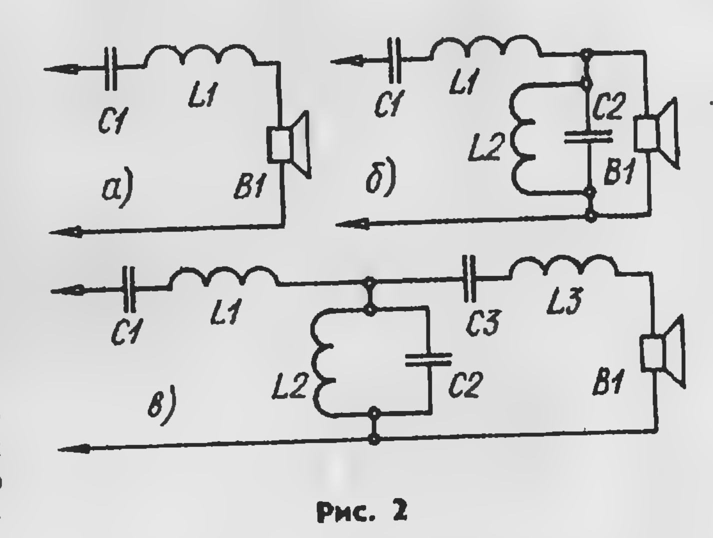


Рис. 2

Несколько лучшее демпфирование головок СЧ обеспечивает полосовой фильтр четвертого порядка (рис. 2, б). В этом случае вблизи резонансной частоты головка оказывается зашунтированной катушкой индуктивности L2, сопротивление которой по мере уменьшения частоты убывает.

Измерение акустической добротности головки. Для экспериментального определения акустической добротности головки достаточно найти несколько характерных точек на кривой зависимости модуля комплексного сопротивления головки от частоты (рис. 3), которые позволяют судить об электрическом сопротивлении звуковой катушки R_e (см. рис. 1, б), электрическом сопротивлении головки на резонансной частоте: $Z_p=R_e+R_a$, резонансной частоте f_s и о частотах f_1 и f_2, на которых сопротивление головки численно равно $\sqrt{Z_pR_e}$.

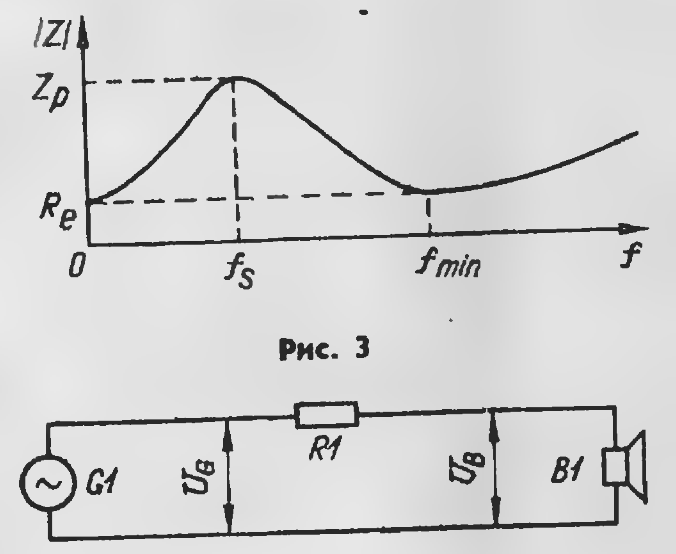


Рис. 3

Рис. 4

С этой целью к головке B1 (рис. 4) подключают звуковой генератор G1 с выходным сопротивлением $R_г=50$ Ом, ламповый вольтметр с достаточно большим (не менее 30 кОм) входным сопротивлением и резистор R1 сопротивлением 1...2 кОм.

При измерениях головку подвешивают на достаточном удалении от отражающих поверхностей (стен, пола) или кладут диффузором вверх на стоящий в середине комнаты табурет. Напряжение генератора $U_г$ устанавливают равным 1 В (при изменении частоты оно должно оставаться постоянным) и, медленно перестраивая его вблизи ожидаемой резонансной частоты f_s, по максимуму отклонения стрелки вольтметра находят значение частоты f_s и напряжение $U_в=U_p$.

Затем, увеличивая частоту генератора, по минимуму показаний вольтметра находят частоту f_{min} и соответствующее ей значение напряжения: $U_в=U_{min}$.

После этого, вычислив вспомогательное значение напряжения $U_1=\sqrt{U_pU_{min}}$, находят частоты f_1 и f_2 (первая — ниже, а вторая — выше резонансной частоты f_s), при которых показание вольтметра становится рав-

ным U_1, и определяют акустическую добротность Q_a:

$$Q_a = \sqrt{U_p/U_{min}} f_a/(f_2 - f_1).$$

В этой формуле множитель $\sqrt{U_p/U_{min}}$ учитывает два фактора: влияние на зависимость Z(f) сопротивления головки R_e и отсчет частот f_1 и f_2 не по уровню 0,707, а по уровню $U_1 = \sqrt{U_p U_{min}}$. Использование такого «нестандартного» уровня отсчета повышает точность рассмотренного здесь метода при измерениях низкодобротных резонансных систем.

Результаты измерений акустической добротности ряда головок громкоговорителей приведены в таблице. Головки 15ГД-11А и 6ГД-6 являются среднечастотными, а все остальные (из числа включенных в таблицу) могут быть использованы в качестве среднечастотных. Можно видеть, что минимальное значение акустической добротности равно 4, а максимальное достигает 12. Таким образом, ни одна из приведенных в таблице головок — при включении ее через полосовой фильтр СЧ — не может обеспечить неискаженного воспроизведения, если не принять специальных мер по уменьшению акустической добротности.

Головка	Акустическая добротность, Q_a
0,5ГД-37	5,9
1ГД-40	12,3
1ГД-39	10
1ГД-50	10,8
2ГД-40	11,5
3ГД-42	8,5
6ГД-6	6,3
10ГД-30Е	6,1
10ГД-34	3,9
15ГД-11 А	11,8

Методы демпфирования головок. Для любительских условий можно рекомендовать следующие методы демпфирования.

1. Шунтирование СЧ головки высокодобротным последовательным колебательным контуром, настроенным на резонансную частоту головки, установленной в громкоговорителе. Такой контур на резонансной частоте играет роль перемычки, замыкающей выводы головки накоротко. В рабочей же полосе частот его сопротивление увеличивается настолько, что с шунтирующим действием можно не считаться. Демпфирование с помощью контура дает эффект лишь при использовании высокоэффективной СЧ головки с малым значением добротности Q_e. Иными словами, только при $R_e \ll R_a$ короткое замыкание выводов головки настроенным на ее резонансную частоту последовательным контуром приведет к заметному уменьшению эквивалентной добротности Q_t по сравнению с Q_a.

2. Акустическое демпфирование головки с помощью панели акустического сопротивления (ПАС) (см. статью Н. Молодой, В. Шорова и И. Храбан «Акустическое демпфирование громкоговорителей» в «Радио» 1969, № 4, с. 27, 28). Это техническое решение, защищенное авторским свидетельством СССР № 577699, позволяет снизить акустическую добротность Q_a головки громкоговорителя в несколько раз и сделать ее соизмеримой и даже меньшей электрической добротности Q_e.

Демпфирование головок звукопоглощающим материалом (например, ватой) менее эффективно и способствует повышению их резонансной частоты.

Конструкция ПАС. С целью повышения эффективности действия ПАС на подвижную систему работающей в акустическом оформлении головки демпфирующую ткань следует располагать как можно ближе к диффузору. Наиболее рационально устроить ПАС в отверстиях диффузородержателя, однако такая ее реализация под силу лишь производственному предприятию. В радиолюбительских условиях проще выполнить ПАС в виде отдельного устройства, надеваемого на головку громкоговорителя со стороны магнита (рис. 5, а). Оно состоит из цилиндрической обечайки 4, в которую со стороны, противоположной головке 1, плотно вставлена собственно ПАС — два соединенных шурупами фанерных диска 3 с соосными отверстиями. Между дисками натянута демпфирующая льняная или хлопчатобумажная простиранная ткань 2. На рис. 5, б приведен эскиз ПАС для головок 15ГД-11А, 6ГД-6 и 10ГД-34. Диаметр обечайки ПАС для них выбирают больше диаметра посадочного отверстия в передней панели, поскольку окна в диффузородержателях этих головок ориентированы перпендикулярно их оси. Суммарная площадь отверстий ПАС должна составлять 0,3...0,4 от эффективной площади диффузора — в рассматриваемом случае 22...28 см². В центре ПАС имеется отверстие для постоянного магнита головки, через него же пропущены и выводы от ее звуковой катушки. Высота обечайки должна быть минимальной — это необходимо для приближения демпфирующей ткани к диффузору и предотвращения нежелательных резонансов.

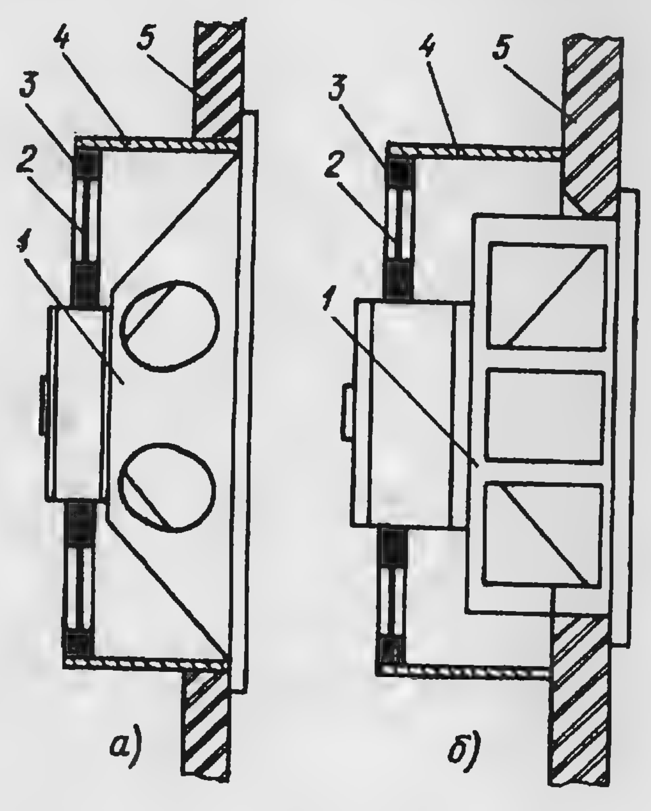


Рис. 5

Рекомендуется следующий порядок изготовления ПАС. Вначале из кровельного железа или другого подходящего листового материала изготовляют обечайку, а затем из фанеры толщиной 6...8 мм вырезают два диска диаметром, равным ее внутреннему диаметру. Скрепив диски с помощью небольших шурупов, размечают необходимые отверстия и сверлят их сразу в обоих дисках. После этого, пометив взаимное положение, диски разъединяют и, поместив между ними демпфирующую ткань, снова скрепляют шурупами. При проведении этой операции необходимо следить за тем, чтобы ткань была туго натянута. Когда будут ввернуты все шурупы, ткань с краев диска и в центральном отверстии обрезают острым ножом заподлицо, готовую ПАС вставляют внутрь обечайки вровень с одним из ее торцов, а стыки тщательно промазывают пластилином. Обечайку с ПАС надевают на головку громкоговорителя и точно таким же способом герметизируют стыки ее с головкой и панелью. Никаких дополнительных элементов крепления не требуется.

Для защиты от воздействия низкочастотных составляющих сигнала СЧ головку необходимо прикрыть (с тыльной стороны) герметизирующим боксом, объем которого должен в 3,5...4 раза превышать объем обечайки с ПАС. В этом случае эффективность работы ПАС не нарушится.

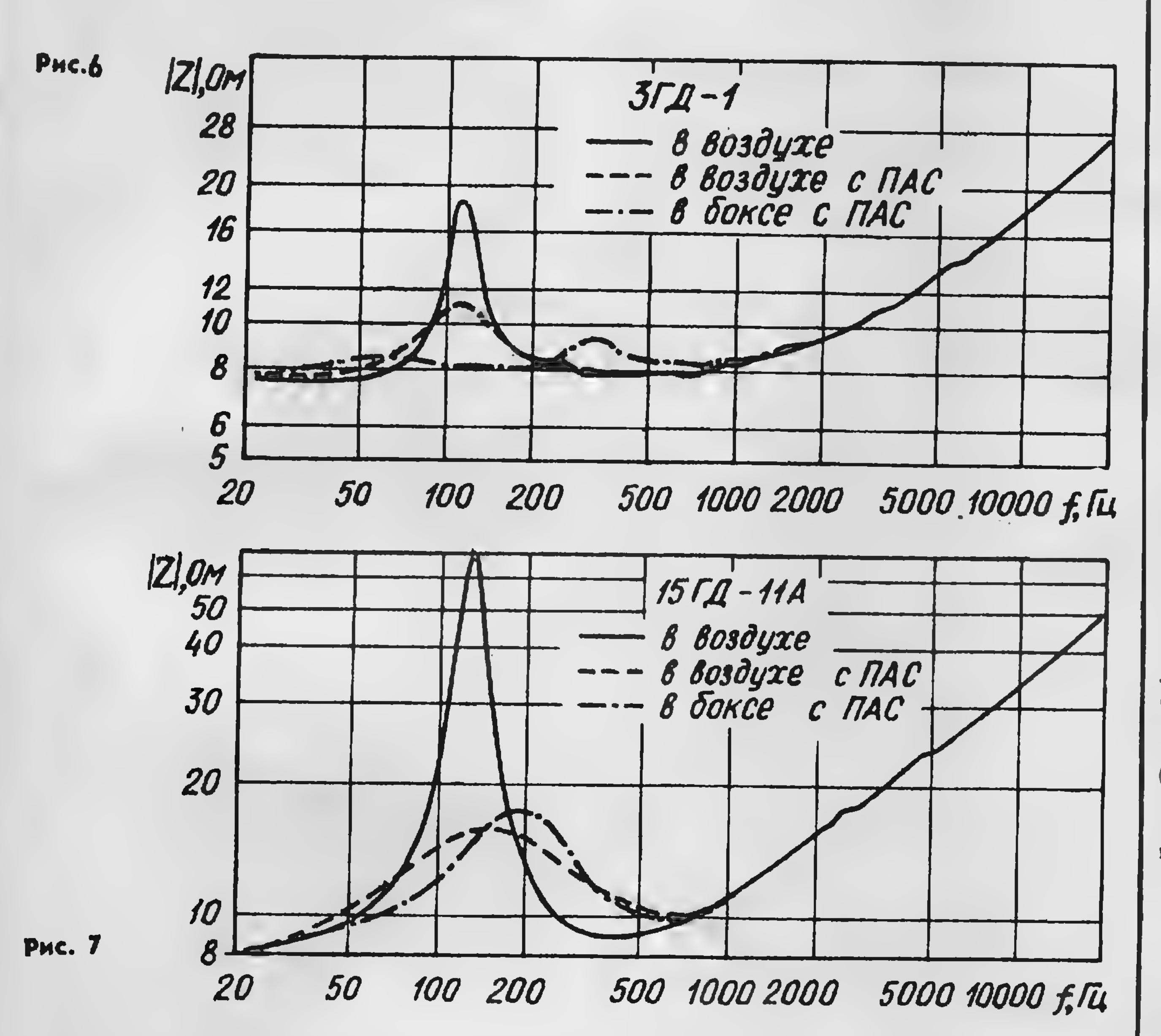
При доработке промышленной аппаратуры можно воспользоваться уже имеющимися в громкоговорителях боксами. Так, для установленной в громкоговорителе радиолы «Симфония» среднечастотной головки 3ГД-1 вполне подойдет заводской герметизирующий бокс. Следует только удалить из него вату и перфорированную картонку, которой прикрыта головка 3ГД-1. При изготовлении ПАС для головки 15ГД-11А громкоговорителя 35АС-1 следует иметь в виду, что используемый в нем герметизирующий бокс имеет вытянутую форму, поэтому обечайка с ПАС должна иметь форму не круглого, а эллиптического цилиндра. Отверстия для ПАС должны быть просверлены по большой оси эллиптического диска.

При переделке громкоговорителя 35АС-213 (S-90) в качестве обечайки

ПАС среднечастотной головки можно использовать имеющийся в нем заглушающий бокс. Для этого его следует обрезать ножовкой на высоте 85 мм от открытого края, а в образовавшееся круглое отверстие вставить подогнанную по размерам ПАС. ПАС должна находиться на расстоянии 15...20 мм от постоянного магнита головки. Головку же следует прикрыть новым герметизирующим боксом, который придется изготовить самостоятельно. Внутренний объем боксов во всех случаях должен быть заполнен ватой.

но — на таких фрагментах наиболее заметно действие демпфирования среднечастотной головки.

Выше было показано, что интермодуляционные искажения, обусловленные большой добротностью подвижной системы головки громкоговорителя на частоте основного резонанса Q_t, всегда будут присутствовать в воспроизводимом сигнале, если значение этого параметра превышает 0,5. Такие искажения особенно заметны на слух на средних частотах. Они придают звучанию металлический оттенок, лишают его проз-



После установки герметизирующего бокса необходимо проверить эффективность демпфирования головки. С этой целью ее подключают к звуковому генератору (рис. 4) и, пользуясь изложенной выше методикой, вычисляют акустическую добротность Q_a. Учитывая режим работы среднечастотной головки, эквивалентная добротность для большинства современных головок будет равна Q_a. Демпфирующее действие ПАС для головок 3ГД-1 и 15ГД-11А иллюстрируется соответственно кривыми, показанными на рис. 6 и 7.

Затем полезно сравнить звучание доработанного громкоговорителя с недемпфированным образцом. Для сравнительного прослушивания следует отобрать грампластинки с записями симфонического оркестра, хора, фортепья-

рачности. Поэтому демпфирование необходимо, в первую очередь, для среднечастотных головок. В случае использования одной широкополосной головки следует иметь в виду, что демпфирование такой головки, работающей в закрытом ящике, приводит к спаду АЧХ на низких частотах, как минимум, на 6 дБ на частоте основного резонанса головки в оформлении.

П. ПОПОВ, В. ШОРОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Атабеков Г. И.** Линейные электрические цепи.— М.: «Энергия», 1966 г.

2. Справочник по технической акустике. Под ред. М. Хекла и Х. А. Мюллера.— Л.: Судостроение, 1980 г.

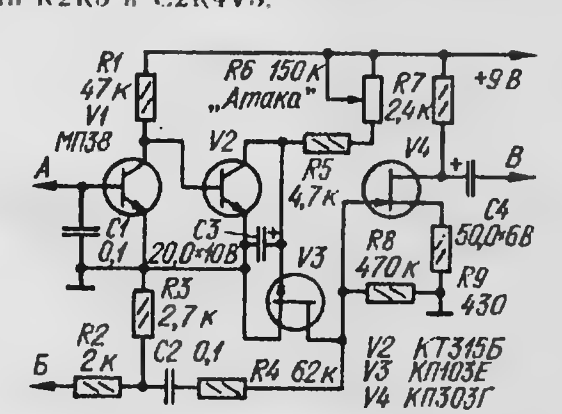
ОБМЕН ОПЫТОМ

РЕГУЛИРУЕМАЯ АТАКА ЗВУКА В ФАЭМИ

Описанный ниже простой манипулято позволяет обогатить звучание широкорас пространенного электромузыкального ин струмента ФАЭМИ (см. статью В. Луговц «ФАЭМИ».— «Радио», 1973, № 9, с. 27 регулированием атаки звука. Устройств (см. схему) подключают следующим обра зом: общий вывод контактуры ФАЭМИ от ключают в точке 10 от общего провода и присоединяют к выводу А манипулятора отключают проводник от верхнего по схем вывода регулятора громкости R49 (в точ ке 15) и подсоединяют к выводу Б мани пулятора; вывод В соединяют с освобо дившимся выводом регулятора громкости Суммарное сопротивление резисторов R2 и R3 устройства такое же, как у регуля тора громкости.

При нажатии на любую клавишу ФАЭМИ через его частотозадающий блок резисто ров начинает протекать импульсный ток Постоянная составляющая этого тока про текает через эмиттерный переход транзи стора V1 манипулятора. Транзистор V1 открывается, а V2 — закрывается, и на пряжение на его коллекторе начинает плавно повышаться, постепенно закрывая транзистор V3. При этом коэффициент передачи управляемого делителя напряжения, состоящего из резистора R4, конденсатора C2 и сопротивления канала транзистора V3, увеличивается и громкость звучания ФАЭМИ плавно достигает максимума. Время атаки, характеризуемое скоростью увеличения напряжения на коллекторе транзистора V2, регулируют резистором R6 в пределах от 10 до 400 мс.

Делитель R2R3 ограничивает переменное напряжение НЧ на транзисторе V3 до 0,4...0,5 В. Усилитель на транзисторе V4 согласующий, он служит также для компенсации ослабления, вносимого делителями R2R3 и C2R4V3.



Применение германиевого транзистора V1 обусловлено более низким по сравнению с кремниевым сопротивлением эмиттерного перехода, поскольку он включен последовательно с частотозадающим блоком резисторов ФАЭМИ, внося расстройку. При использовании германиевого транзистора расстройка не превышает 2%.

Правильно смонтированное устройство в налаживании не нуждается. Следует только восстановить строй ФАЭМИ любым способом, указанным в его описании. Транзисторы V1 и V2 могут быть с любым буквенным индексом.

А. СОКОЛОВ

г. Ленинград

ТВ

ПРИНИМАЕМ ДМВ

Принимать программы, передаваемые по каналам дециметровых волн (ДМВ), можно только на телевизоры, оборудованные специальными селекторами каналов. Необходимы для этого и специальные антенны. Поэтому радиолюбители, имеющие приемники без блока ДМВ, дополняют их конвертерами, преобразующими дециметровые волны в метровые (МВ), конструируют антенны ДМВ и усилители для приема слабых сигналов. Возрастающий интерес к этим устройствам в настоящее время обусловлен развитием вещания на ДМВ во многих городах страны. Учитывая это, мы и знакомим наших читателей с некоторыми интересными конструкциями для приема в этом диапазоне волн.

ПРОСТОЙ КОНВЕРТЕР С ПИТАНИЕМ ОТ ТЕЛЕВИЗОРА

Конвертер преобразует телевизионные сигналы дециметрового диапазона в сигналы свободного от телепередач метрового канала (третьего — 76...84 МГц или четвертого — 84...92 МГц). Он имеет возможность оперативной перестройки по диапазону в широких (до 50 МГц) пределах. Для приема на ДМВ достаточно переключить телевизор на свободный канал, не отключая антенны МВ.

Принципиальная схема конвертера изображена на рис. 1. Сигнал с антенны ДМВ поступает через входной контур L1C1 на эмиттер транзистора V1 преобразователя, совмещенного с гетеродином. Гетеродинный контур L3C4C6 настраивают переменным конденсатором C4.

Нагрузкой преобразователя по промежуточной частоте служит двухконтурный полосовой фильтр с внутриемкостной связью через конденсатор C7. Первый контур фильтра образован катушкой L2 и последовательно соединенными конденсаторами C5 и C7. Второй контур состоит из катушки L4 и последовательно соединенных конденсатора C7 и входной емкости кабеля, соединяющего конвертер с телевизором.

Элементы C9, R4, R5, V2, располагаемые у антенного гнезда в телевизоре, обеспечивают стабилизированное напряжение питания конвертера, поступающее по центральному проводнику коаксиального кабеля. Для подключения конвертера можно использовать имеющееся во многих телевизорах свободное гнездо «ДМВ» или антенное гнездо «1:10», удалив резисторы входного делителя.

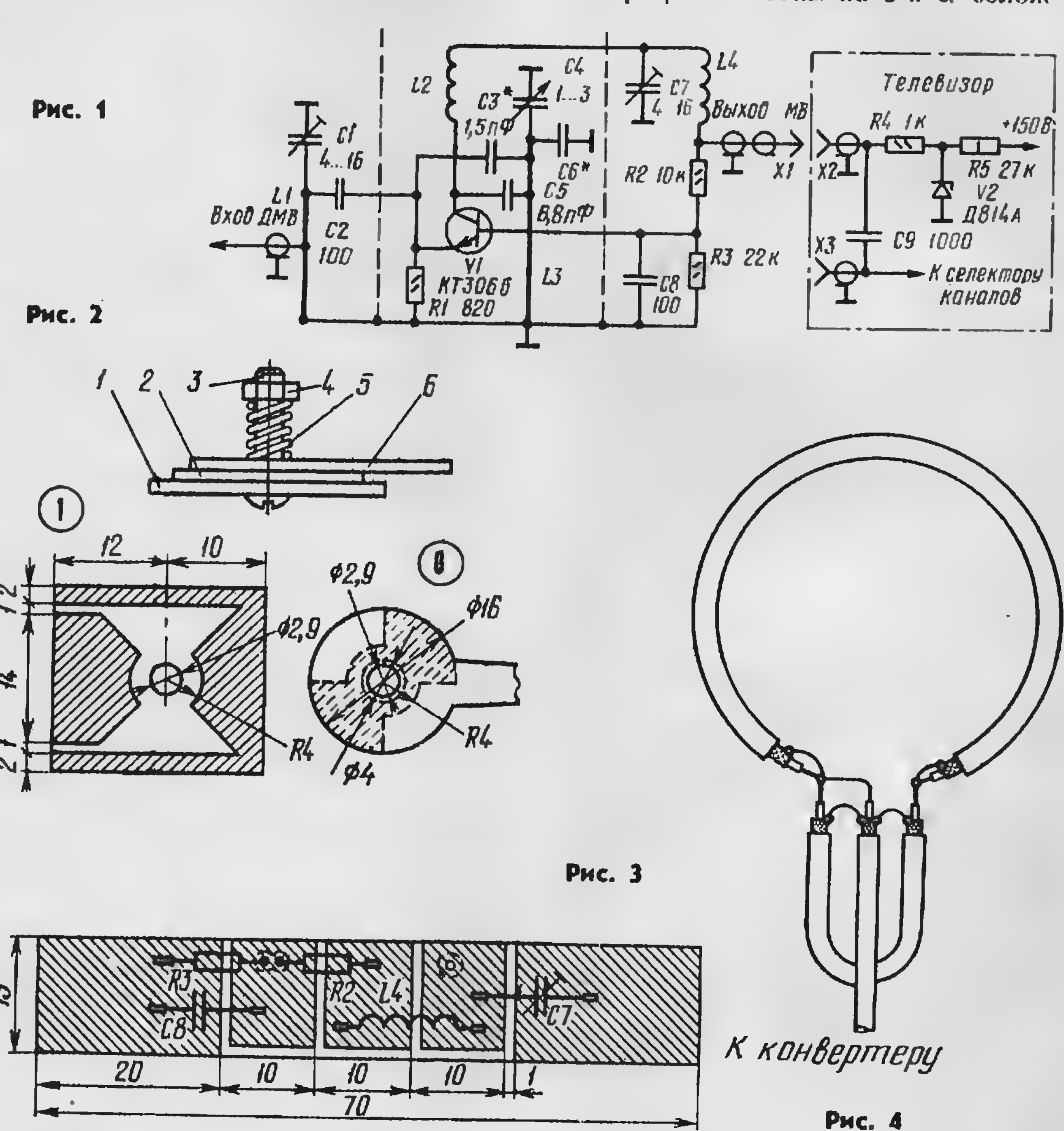
В конвертере все резисторы — МЛТ, подстроечные конденсаторы C1 и C7 — КПК-М, конденсаторы C2, C8, C9 — любые керамические, например КТ-1. Конденсатором C5 служат 15 витков провода ПЭВ-2 0,41, намотанного виток к витку на центральном проводнике резонатора L3. Концы этого провода после намотки спаивают вместе. В качестве конденсаторов C3, C6 использовано 0,5...3 витка того же провода, намотанного на центральном проводнике резонатора L3.

Конденсатор настройки C4 — самодельный. Его конструкция представлена на рис. 2. Статор 1 и ротор 6 конденсатора изготовлены из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. Между ними помещена круглая диэлектрическая прокладка 2 толщиной 0,2...0,3 мм из лавсана (или слюды, фторопласта). Диаметр прокладки — 19 мм, она имеет центральное отверстие диаметром 2,9 мм. Статор и ротор скреплены винтом 3 (М3 длиной 10 мм), гайкой 4 и пружиной 5.

Центральные проводники резонаторов L1 и L3 сделаны из провода ПЭВ-2 2,2 длиной 30 и 50 мм соответственно, причем эмаль с проводника L3 снимать не следует. Катушки L2 и L4 — бескаркасные, содержат соответственно 20 и 22 витка провода ПЭВ-2 0,41, намотанных виток к витку, диаметр намотки 4,5 мм. Кабель между телевизором и конвертером — КПТА, длиной 500...600 мм.

Транзистор V1 — любой с граничной частотой не менее 500 МГц.

Конструкция и расположение деталей конвертера показаны на 3-й с. обложки (рис. 1), он смонтирован на Г-образном шасси из луженой жести толщиной 0,2...0,5 мм. К шасси вертикально припаивают плату из фольгированного с двух сторон стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм и перегородку из такой же жести размерами 70×13 мм. Чертеж печатных проводников со сторо-



ны деталей приведен на рис. 3. Фольга на обратной стороне оставлена сплошной, лишь раззенкованы до диаметра 3 мм три отверстия диаметром 1 мм для выводов резисторов R2, R3 и катушки L2, как показано на рисунке штриховой линией.

Центральные проводники резонаторов L1, L3 располагают посредине секций конвертера на расстоянии 3...5 мм от шасси и припаивают концами к шасси и конденсаторам C1 и C4.

Антенна ДМВ представляет собой полуволновый петлевой вибратор, выполненный из кабеля РК-75-4-12. Размеры петли и согласующего U-колена (рис. 4) в зависимости от принимаемых каналов указаны в табл. 1. При неблагоприятных условиях приема желательно использовать многоэлементные антенны «волновой канал».

При налаживании конвертера сначала проверяют потребляемый ток, он должен быть равен 2...3 мА. Перед настройкой устанавливают переключатель

Таблица 1

Элемент антенны	Длина кабеля, мм, на каналах			
	21—24	25—29	30—34	35—39
Петля	620	580	530	490
U-колено	200	189	175	164

селектора каналов в телевизоре на 3-й или 4-й канал и ориентируют антенну ДМВ на телецентр. Если приемную антенну расположить в месте, откуда видна антенна телецентра, качество изображения обычно получается наилучшим. Чтобы исключить влияние устройства АРУ в телевизоре, контуры, кроме гетеродинного, желательно настраивать при слабом сигнале, изменяя положение антенны. Контур гетеродина грубо настраивают увеличением числа витков провода в конденсаторе C6 для понижения частоты или замыканием на шасси у основания центрального проводника резонатора L3 для повышения частоты гетеродина. Критерием будет возможность получить изображение плавной подстройкой конденсатора C4. Входной контур настраивают, вращая ротор конденсатора C1 диэлектрической отверткой. Подбирая число витков провода в конденсаторе C3, окончательно добиваются наилучшего приема. Для правильного преобразования необходимо, чтобы частота гетеродина была ниже частоты сигнала. Это можно считать достигнутым, если на более высокочастотном канале телевизора тот же сигнал можно будет принять при увеличении емкости конденсатора C4. Полосовой фильтр ПЧ преобразователя настраивают вращением ротора конденсатора C7 до наилучшего изображения.

Для приема программы сначала настраивают грубо конвертер ручкой конденсатора C4, а затем ручкой настройки телевизора добиваются устойчивого изображения.

С. ЗАМКОВОЙ

г. Сорск
Красноярского края

Примечание редакции. При приеме на обоих диапазонах (МВ и ДМВ) возможно появление «снега» на экране из-за шумового сигнала, генерируемого стабилитроном V2. Для устранения этого рекомендуется резистор R4 разбить на два — сопротивлением по 510 Ом. Их общую точку нужно соединить с общим проводом через конденсатор емкостью 3000...10 000 пФ.

ДВУХКАСКАДНЫЙ КОНВЕРТЕР С СЕТЕВЫМ ПИТАНИЕМ

Приставка ДМВ, принципиальная схема которой представлена на рис. 5, обладает повышенной чувствительностью и позволяет получить устойчивый прием в неблагоприятных условиях. На транзисторе V1 в конвертере собран усилитель ВЧ, а на V2 — преобразователь, совмещенный с гетеродином. Элементы C1C2L1 образуют фильтр верхних частот и одновременно согласуют волновое сопротивление фидера антенны с входным сопротивлением усилителя ВЧ. Нагрузкой усилителя служит контур L2C7.

На преобразователь сигнал поступает с петли индуктивной связи L3. В коллекторной цепи транзистора V2 включен контур L4C11, настраиваемый на частоту гетеродина. Положительная обратная связь с контура на эмиттер транзистора образована межэлектродными и конструктивными емкостями. Для правильного преобразования частоту гетеродина в конвертере устанавливают ниже частоты сигнала ДМВ.

Преобразованный сигнал проходит через фильтр нижних частот L5C12L6C13 на селектор каналов телевизора. Коллекторная цепь транзистора V2 по постоянному току замкнута на общий провод через входной контур селектора.

Приставка конструктивно состоит из двух блоков: собственно конвертера и блока питания (см. рис. 2 на 3-й с. обложки). Они заключены в общий пластмассовый футляр высотой 40 мм. Корпус 1 конвертера выполнен из листовой латуни толщиной 0,8...1 мм и разделен на четыре отсека латунными перегородками 2, 7 и 9. Элементы корпуса тщательно пропаивают на стыках. Размещение деталей в отсеках конвертера видно на этом рисунке. Для крепления латунной крышки 11 в углах корпуса припаивают четыре гайки М3. Чертежи деталей корпуса показаны на рис. 6.

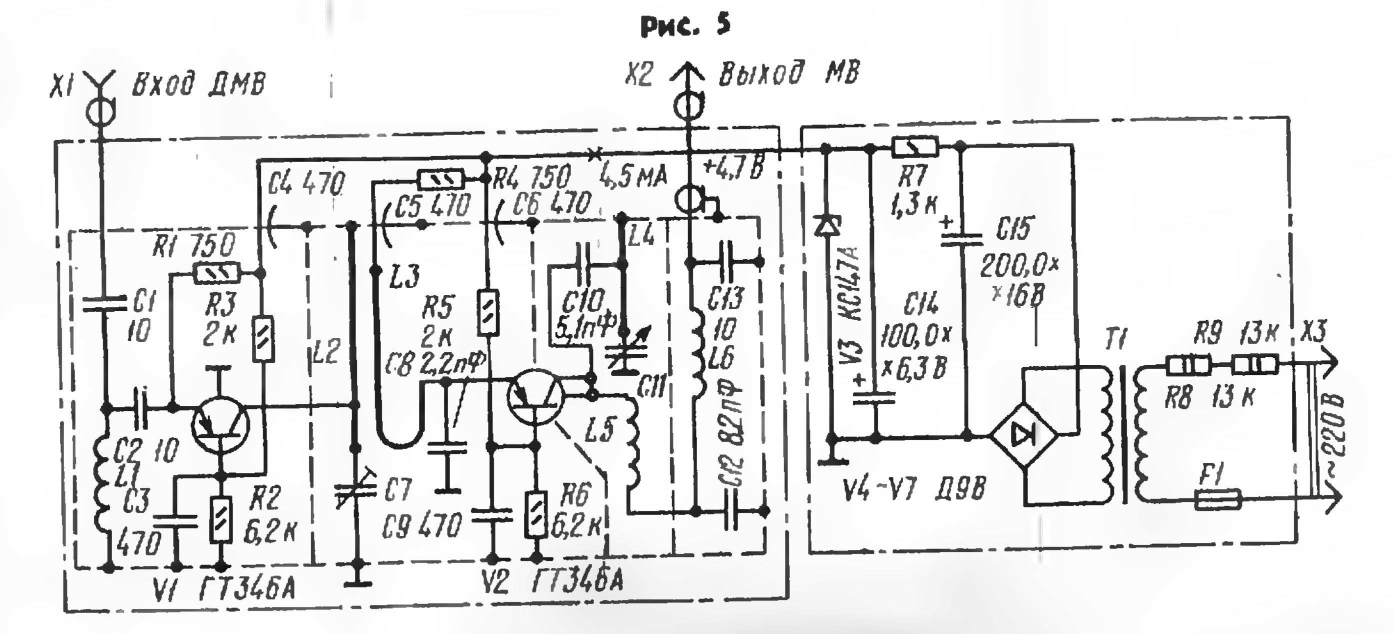
Центральные проводники резонаторов L2, L4 представляют собой отрезки медной голой проволоки диаметром 2 мм и длиной, зависящей от принимаемого канала ДМВ (ее значения указаны в табл. 2). Один конец каждого отрезка припаивают к стенке корпуса с внешней стороны, к другому концу припаивают неподвижные обкладки 6 конденсаторов C7, C11. Эта обкладка представляет собой диск из латуни толщиной 0,5 и диаметром 12 мм. Вторую обкладку 8 (тоже латунную, см. рис. 6) конденсатора C7 припаивают к перегородке 9 так, чтобы между обкладками остался зазор 1,5 мм. Подвижная дисковая обкладка конденсатора C11 припаяна к концу подстроечного винта 4. Винт прижат плоской контактной пружиной 3 из бронзы; на выступающем наружу конце винта, укреплена ручка настройки 5. Винт —

Таблица 2

Резонаторы	Длина центрального стержня, мм, на каналах				
	21—24	25—28	29—32	33—36	37—41
L2, L4	42	39	36	33	29

стальной, М3, длиной 25 мм. Ручка — текстолитовая, толщиной 4 мм и диаметром 20 мм. Винт 4 перемещается в гайке М3, припаянной к стенке корпуса снаружи. Обкладку 6 припаивают к винту при окончательной сборке

Рис. 5



приставки. Пружину 3 также припаивают к перегородке 7 корпуса так, чтобы своей изогнутой по радиусу 1,5 мм частью она прижимала винт.

На выводы эмиттера и базы транзистора V2 надевают отрезки тонкой ПВХ трубки. Прижав эти выводы к корпусу транзистора, фиксируют его в отверстии перегородки 7 так, чтобы он не прикасался к ней (если нужно, вкладывают изоляционные прокладки).

Петлю связи L3 (10, рис. 6) из монтажного провода одним концом припаивают к выводу эмиттера транзистора V2, а другим — к выводу проходного конденсатора C5. Зазор между петлей связи и резонатором L2 должен быть в пределах 2,5...3,5 мм.

Катушки L1, L5, L6 — бескаркасные; L1 и L5 намотаны проводом ПЭВ-2 0,35 на оправке диаметром 4 мм, а L6 наматывают проводом ПЭВ-2 0,64 на оправке диаметром 8 мм. Шаг намотки этих катушек — 1 мм. Катушка L1 содержит 1,5 витка. Число витков катушек L5, L6 в зависимости от канала MB, на который происходит преобразование, указаны в табл. 3.

Таблица 3

Катушки	Число витков для канала				
	1	2	3	4	5
L5	26	19	11	9	7
L6	13	11	8	7,5	7

Резисторы в конвертере могут быть любыми. Конденсаторы, кроме C4—C6, — КТ-1, КД. Проходные конденсаторы C4—C6 — КТП-3А, КТП-4А с емкостью 180...4700 пФ. Гнездо X1 и штеккер X2 — стандартные.

Детали блока питания размещены на печатной плате размерами 85×60 мм. Печатные проводники платы, изображенной на обложке, показаны сквозь условно прозрачную плату.

Конденсаторы C14, C15 блока питания — К50-6 или К50-12. Трансформатор T1 собран на Ш-образном магнитопроводе сечением 30 мм² от выходного трансформатора транзисторных радиоприемников. Обе обмотки содержат по 1260 витков провода ПЭВ-2, 01.

Приемной антенной может служить промышленная четырехэлементная антенна «волновой канал» АТКВ-2. Но можно антенну сделать и самостоятельно, например антенну «двойной треугольник» с рефлектором, подробно рассмотренную в статье Г. Борийчука, В. Булыча, В. Шелонина «Двойная треугольная антенна» («Радио», 1979, № 4).

Комнатный вариант антенны изображен на рис. 3 обложки. Вибратор и полосы рефлектора вырезают из листового дюралюминия толщиной 1,5...2 мм. Вибратор крепят к стойке 1 деревянными стержнями диаметром 20 мм, стойка — деревянный брус размерами 500×30×20 мм. Элементы антенны скрепляют между собой шурупами. Фидер 2 антенны выполняют из любого коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом. Центральный проводник и оплетку кабеля крепят к вибратору винтами с гайками. Дальше фидер закрепляют на вибраторе и стойке металлическими скобами. Согласующих элементов между антенной и фидером не требуется. Стойка 1 антенны привинчена к стальному основанию 3 размерами 160×120×5 мм. Снизу к основанию приклеена подкладка 4 из замши. Ширина полос в рефлекторе равна 10 мм. Шаг t в зависимости от числа полос может находиться в пределах 44...50 мм. Другие размеры элементов антенны представлены в табл. 4.

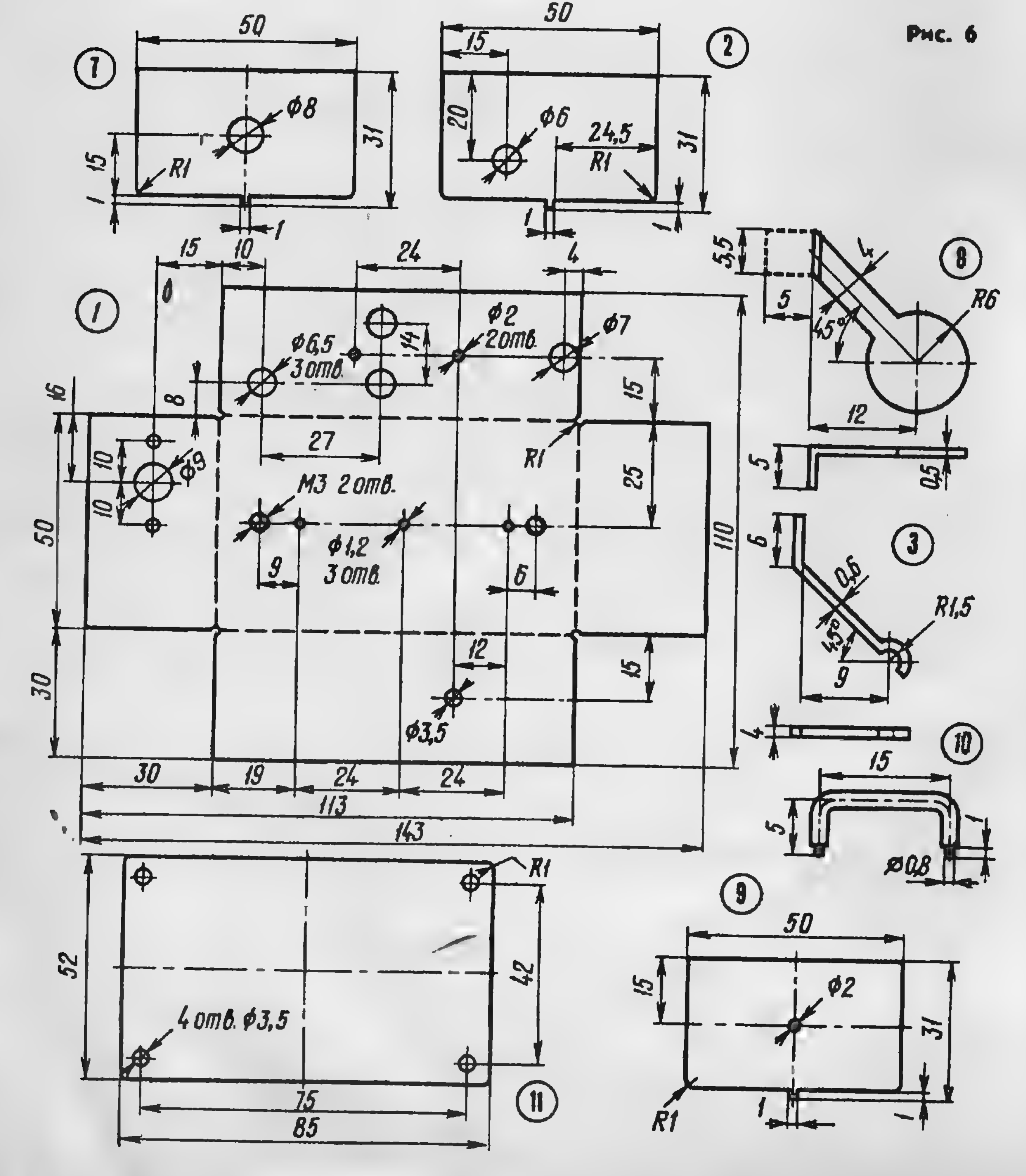


Рис. 6

Таблица 4

Каналы	Размеры элементов, мм						
	A	B	C	D	E	G	a
21—24	266	291	333	292	117	120	15
25—28	250	274	313	274	110	113	14
29—32	236	258	295	258	103	106	13
33—36	222	245	279	243	98	100	12
37—41	210	232	262	230	92	94	12

Налаживание приставки начинают с проверки напряжения и тока питания. Они должны быть в пределах соответственно 4,5...4,7 В и 4,3...5,7 мА. При проверке тока центральный проводник выходного кабеля отверткой замыкают на оплетку. Штеккер X2 включают в антенное гнездо телевизора («1:1») и убеждаются в наличии тока через транзистор V2. Селектор каналов телевизора устанавливают на пятый канал, антенну подключают к приставке и направляют на телецентр. Медленно изменяя частоту гетеродина в конвертере ручкой конденсатора C11, добиваются появления на экране телевизора хотя бы слабого изображения. Если это не удается, изменяют настройку контура L2C7, отгибая на 0,2...0,3 мм диэлектрической (лучше пластмассовой) отверткой обкладку 8 конденсатора C7. После появления изображения ориенти-

руют антенну в пространстве и находят для неё оптимальное положение. При отсутствии звука добиваются его появления, перемещая незначительно обкладку 8 конденсатора и раздвигая или сжимая витки катушки L5. Если на изображении будут заметны помехи в виде «снега», которые не удается устранить, то это свидетельствует о низком уровне полезного сигнала и для улучшения качества приема следует применить наружную антенну ДМВ.

г. Киев **И. ГЛУЗМАН**

Примечание редакции. При повторении конструкции трансформатор T1 лучше выполнить понижающим с 220 В до 10 В. Это избавит приставку от резисторов R8, R9, выделяющих значительное количество тепла и бесполезно расходующих энергию

АНТЕННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ С ПОЛОСКОВЫМИ ЛИНИЯМИ

Часто антенные усилители ДМВ выполняют на объемных резонаторах и транзисторах. Для устойчивости таких усилителей обычно транзисторы включают по схеме с общей базой. Однако усилители при этом по уровню шумов на выходе уступают усилителям с транзисторами, включенными по схеме с общим эмиттером. Поэтому более оправданным в антенном усилителе может оказаться включение транзисторов по схеме с общим эмиттером, причем устойчивость усилителя можно обеспечить включением компенсирующих и согласующих шлейфов.

Принципиальная схема такого усилителя, устойчиво работающего на ДМВ, изображена на рис. 7. Компенсирующие и согласующие цепи усилителя выполняют в виде полосковых линий. При использовании в усилителе транзисторов ГТ341А, ГТ362Б и емкости конденсатора C2=2 пФ получены следующие соотношения для определения длины полосковых линий в коллекторной и базовой цепях: $l1=0{,}18\lambda_\varepsilon$, $l2=0{,}12\lambda_\varepsilon$, $l3=0{,}24\lambda_\varepsilon$, $l4+l5=0{,}15\lambda_\varepsilon$, $l5=0{,}05\lambda_\varepsilon$, где $\lambda_\varepsilon=\lambda/\sqrt{\varepsilon}$. λ — длина волны в воздухе, а ε — диэлектрическая проницаемость материала платы усилителя. Причем для расчета элементов $l1$—$l3$ следует брать значение λ, соответствующее наибольшей частоте принимаемого диапазона, а $l4$, $l5$ — наименьшей. Ширину полосковых линий выбирают из условия получения волнового сопротивления, равного 75 Ом, кроме элемента $l3$, для которого это сопротивление должно быть максимальным.

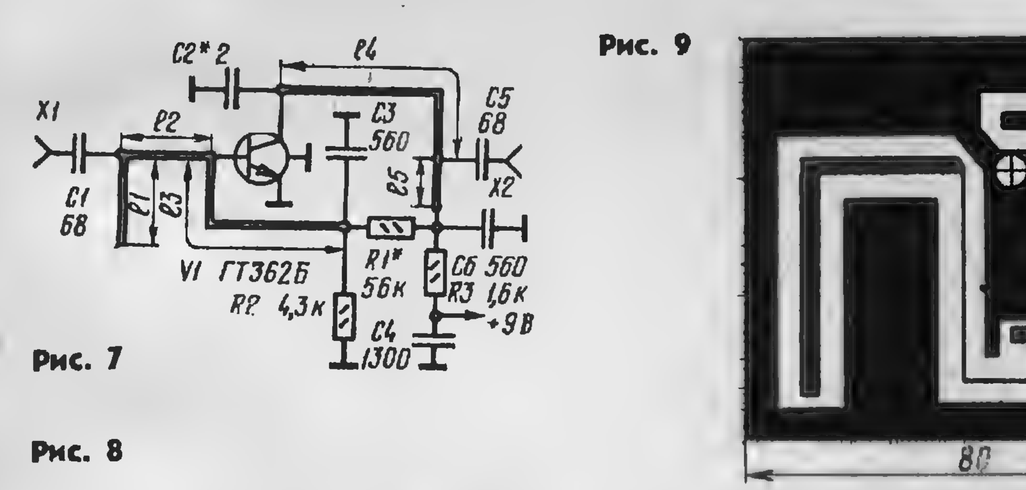


Рис. 7

Рис. 9

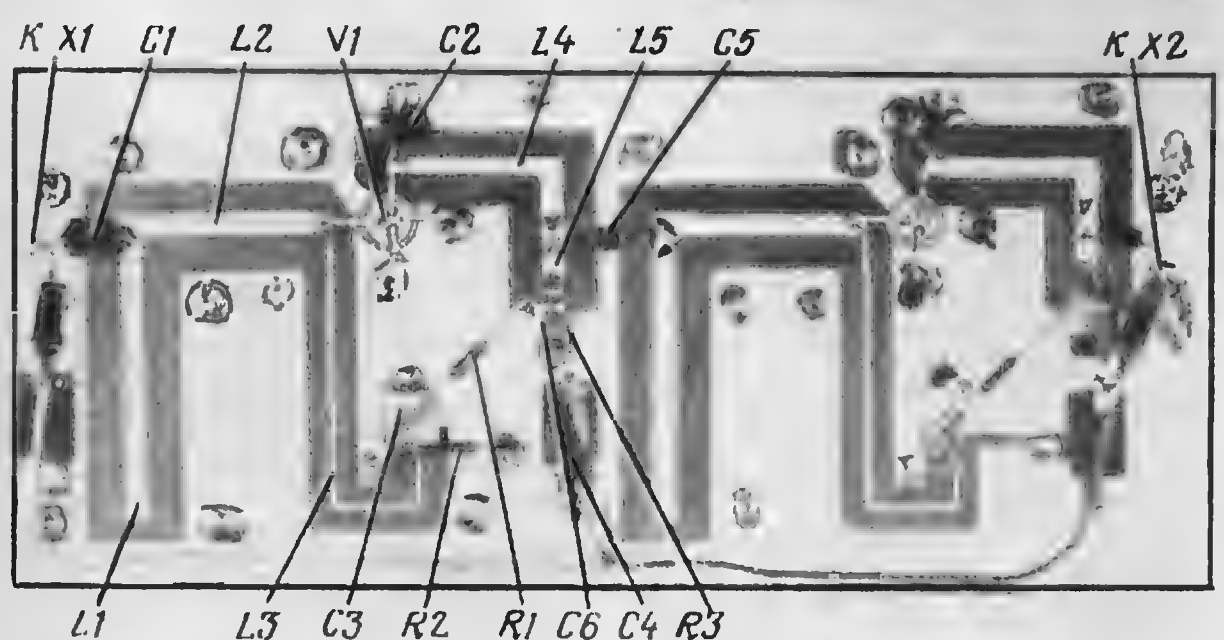


Рис. 8

По приведенным соотношениям был изготовлен двухкаскадный усилитель, монтаж которого показан на рис. 8.

Усилитель обеспечивает полосу пропускания при ослаблении сигнала на краях диапазона на 3 дБ шириной 520...600 МГц. Уровень шумов на выходе при использовании транзисторов ГТ362Б — 3,5 дБ. Входное сопротивление и номинальное сопротивление нагрузки равно 75 Ом. Коэффициент усиления по напряжению при неравномерности в рабочей полосе частот 3 дБ — около 18 дБ.

Печатные полосковые линии усилителя выполнены на одной стороне платы из двустороннего фольгированного стеклотекстолита с диэлектрической проницаемостью $\varepsilon=4{,}6$. Толщина платы — 2 мм. Полосковые линии имеют следующие размеры: $l1=41$ мм, $l2=28$ мм, $l3=58$ мм, $l4+l5=42$ мм, $l5=10$ мм. Ширина линии $l3$ — 0,2 мм, а остальных — 2,8 мм. Чертеж печатной платы одного каскада усилителя приведен на рис. 9. Отверстие на печатной плате предназначено для установки транзистора. Обе фольгированные поверхности имеют гальваническую связь посредством сквозных штифтов, пропаянных с каждой стороны платы. Число штифтов выбирают из соотношения: один штифт на 1,5 см^2 поверхности. Диаметр штифта — не менее 0,7 мм. Фольгу вокруг полосковых линий удаляют на ширину 1,5...2 толщины платы. На рис. 8 у точек подключения разъемов X1 и X2 показаны дроссели и конденсаторы фильтров, которые разделяют напряжение питания и сигнал, передаваемые по коаксиальному кабелю.

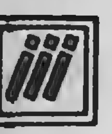
Налаживают усилитель, начиная с установки режима работы транзисторов по постоянному току подбором резистора R1, ток первого транзистора для получения минимальных шумов в усилителе должен быть не более 3... 4 мА, для остальных он может быть больше. Затем приступают к установке полосы пропускания, лучше всего по приборам X1-19А, X1-7Б или любому ГКЧ с диапазоном ДМВ. Нижнюю частоту диапазона уточняют подбором конденсатора C2. Его емкость должна быть в пределах 0,5...2,5 пФ. При этом необходимую длину полосковой линии $l4+l5$ можно определить по формуле:

$$l=(\lambda/2\pi\sqrt{\varepsilon})\,\mathrm{arcctg}(2\pi f\cdot C2\cdot Z),$$

где — λ — длина волны в воздухе, ε — диэлектрическая проницаемость материала платы, Z — волновое сопротивление, обычно выбирают 75 Ом. Далее подстраивают верхнюю частоту диапазона, подключая к разомкнутому концу линии $l1$ конденсатор емкостью 3...4 пФ для снижения частоты или уменьшая длину линии на 1...3 мм для повышения. И наконец, добиваются согласования усилителя по входу и выходу, перемещая в пределах 3...4 мм вдоль линии точки подключения конденсаторов C1 и C5 до наилучшего изображения.

И. СЕРГЕЕВ

пос. Колтуши Ленинградской обл.



ЗАВТРАШНИЙ ДЕНЬ ТЕЛЕВИЗИОННОГО ВЕЩАНИЯ

Новая книга* крупного специалиста в области телевидения докт. техн. наук проф. М. И. Кривошеева по формальным признакам не относится к числу научно-популярных изданий — она рассчитана на инженерно-технических работников — и тем не менее ее с полным правом можно рекомендовать читателям нашего журнала, интересующимся состоянием и прогнозом дальнейшего развития телевизионного вещания. Написана она просто, доходчиво, но и, что также является положительным качеством книги, без какого-либо упрощенчества.

Телевидение относится к тем отраслям науки и техники, которые прогрессируют и развиваются чрезвычайно быстрыми темпами. В нашей стране бурное развитие телевизионного вещания началось во второй половине пятидесятых годов, а сегодня передающая сеть Советского Союза позволяет смотреть телевизионные программы почти 90 процентам населения страны в удобное для него время.

Автор убедительно показывает, что в предстоящие 10—20 лет следует ожидать нового и весьма значительного развития технических средств телевидения. Наибольший вклад можно ожидать от спутниковых систем, кабельного телевидения, бытовой видеозаписи, систем передачи дополнительной информации. Сама же передающая телевизионная сеть должна развиваться комплексно, удельный вес различных средств подачи программ будет определяться многими факторами.

Во второй главе книги, по существу, впервые в отечественной технической литературе излагаются основы цифрового телевидения, которое позволит резко повысить техническое качество телевизионного вещания и будет во многом способствовать совершенствованию телевизионной аппаратуры.

Говоря о цифровом телевидении, хотелось бы сразу же отметить удачное изложение принципов построения цифрового телевизора (гл. 10 «Телевизионные приемники»). Здесь только полезно было бы показать преимущества использования цифрового шумоподавителя, приводящие к резкому повышению чувствительности телевизора, что в свою очередь дает основания с новых позиций рассматривать вопросы дальнего приема телевизионных передач.

Цифровая обработка сигнала в телевизоре, как показывает автор, дает возможность устранить видность повторов, а следовательно, и повысить качество изображения при приеме в городах с многоэтажной застройкой. А раз так, то, возможно, следует пересмотреть ряд концепций построения передающей и приемной сетей — это надо было бы отметить в книге (известно ведь, например, что кабельное телевидение появилось в первую очередь как средство повышения качества приема изображения в крупных городах).

В гл. 10 рассматриваются и другие аспекты ожидаемого прогресса в технике телевизионного приема: и плоские экраны, и снижение потребления электроэнергии телевизорами, и широкое применение достижений микроэлектроники и т. п. Отмечается автором, например, что найдут применение в телевизорах фильтры на поверхностных акустических волнах (ПАВ). Это, безусловно, так, но следовало бы при этом упомянуть, что подобные фильтры уже успешно использовались в телевизоре «Горизонт Ц-250» и сейчас устанавливаются в новом телевизоре «Горизонт Ц-255».

Думается, что гл. 10 должна особенно привлечь внимание радиолюбителей-конструкторов, так как она подсказывает им конкретные темы, разработка которых вполне под силу самодеятельным энтузиастам радиотехники, в последние годы, к сожалению, не проявляющих сколь-либо заметного интереса к творчеству в области приемной телевизионной техники.

На базе систем телевизионного вещания могут быть созданы (и уже создаются) разнообразные системы передачи дополнительной информации (ДИ) с выводом ее на телевизионный экран (о некоторых из них уже рассказывалось на страницах журнала «Радио»).

Системам и методам передачи ДИ посвящена гл. 3 книги, которая раскрывает перед читателями новые горизонты и возможности телевизионной техники, позволяющей существенно расширить использование домашних телевизоров для предоставления новых услуг связи.

Основной раздел книги составляют четвертая — девятая главы, в которых рассматриваются пути развития и совершенствования технических средств телевизионного вещания. Гл. 4 «Технические средства создания телевизионных программ» посвящена оборудованию телецентров.

Дальнейшее совершенствование всего комплекса оборудования телецентров будет, естественно, опираться на новейшие достижения науки и техники, и в первую очередь на достижения в области микроэлектроники, цифровых методов. Они открывают все новые и новые пути повышения качества изображения, стабильности параметров оборудования, снижения его размеров, массы, потребляемой электроэнергии, все более глубокой автоматизации различных технологических процессов.

Далее в этом разделе (гл. 5—7) раскрываются перспективы совершенствования телевизионных передающих станций, повышения эффективности использования радиоканалов вещательного телевидения. Последняя проблема весьма и весьма актуальна в виду все большей «тесноты» в эфире.

К очень перспективным системам и методам передачи сигналов телевидения от источников программ до телевизионных передающих станций следует в первую очередь отнести волоконно-оптические системы и цифровые методы. Они открывают новые горизонты повышения качества передачи сигнала и более экономного построения линий связи. Подробно в книге рассматриваются спутниковые системы распределения программ телевидения.

Как известно, в настоящее время число передающих средств телевизионного вещания достигает несколько тысяч единиц и оно продолжает расти. В связи с этим в гл. 5 автор ставит актуальную задачу снижения мощности, потребляемой передатчиками. Он намечает и некоторые пути ее решения. Но нам кажется, что следовало остановиться и на других путях. Например, применение более экономичных (чем линейные) нелинейных режимов работы передатчика. При этом снижать искажения до допустимых значений можно в приемных устройствах, устанавливая в них предкорректоры. В ряде районов страны ретрансляторы небольшой мощности целесообразно и вполне возможно питать от ветроэлектроагрегатов, а не тянуть к ним линии электропередачи. В некоторых районах для этой цели можно применять солнечные батареи.

Актуальным проблемам измерений, контроля и автоматизации в системах телевизионного вещания посвящены гл. 8 и 9. Автор показывает, что использование достижений науки и техники позволит создать централизованную автоматизированную систему контроля и управления передающей сетью с помощью вычислительных и управляющих машин, автоматизировать процессы подготовки и проведения телевизионных передач.

В последнем разделе книги рассматриваются пути совершенствования технических средств телевизионного приема. Гл. 10 «Телевизионные приемники» была уже обсуждена выше. Гл. 11 посвящена видеозаписи в домашних условиях. В ней убедительно показывается, что широкое внедрение бытовой видеозаписи позволит ввести новые формы массовой информации и улучшить обслуживание населения. Однако этому должна предшествовать большая работа по созданию массовых и доступных средств видеозаписи — портативных видеомагнитофонов, передающих камер, видеопроигрывателей, видеокассет и видеодисков и др. В последних главах книги (гл. 12 и 13) рассмотрены проблемы коллективного приема, кабельного телевидения и повышения качества изображения.

В заключение рецензии хотелось бы привести слова автора, которыми он заканчивает свой труд и с которыми нельзя не согласиться: «Для лучшей координации научных исследований и ускорения внедрения новых технических средств... целесообразна разработка ряда комплексных программ, в первую очередь по цифровому телевидению, по перспективным телевизорам с учетом их многоцелевого использования в бытовой видеозаписи, с системой телетекст, другими системами массового информационного обслуживания, по телевизионным системам высокой четкости и др.»

А. ГОРОХОВСКИЙ

* М. И. Кривошеев. Перспективы развития телевидения.— М.: Радио и связь, 1982 г.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АНАЛОГИ МИКРОСХЕМ ТТЛ

Цифровые интегральные микросхемы транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ) относятся к числу наиболее распространенных. В нашей стране выпускается несколько серий микросхем ТТЛ — 130, К131, 133, 134, К155, К158, 530, К531, К555. Аналогичные по назначению микросхемы этих серий имеют идентичные обозначения подгруппы и порядкового номера разработки. Например, во всех сериях сочетание ЛА3 обозначает микросхему, содержащую четыре логических элемента «2И-НЕ» (133ЛА3, К155ЛА3 и т. д.). Отличаются же друг от друга микросхемы этих серий быстродействием, потребляемой мощностью, конструктивным исполнением и т. д.

Функциональные аналоги микросхем ТТЛ производят во многих странах мира. Весьма удобным для потребителей является то, что большинство зарубежных фирм и предприятий используют идентичные условные обозначения функциональных аналогов (две или три цифры). Более того, нередко даже обозначения аналогичных серий микросхем ТТЛ сходны между собой (обычно содержат цифры 74 или 54).

В табл. 1 указаны обозначения серий зарубежных микросхем ТТЛ, аналогичных нашим микросхемам 130, К131, 133, К155, К531. Отсутствующим в таблице сериям К158, 530 и К555 близки по параметрам микросхемы серий соответственно SN 74L, SN54S и SN74LS фирмы Texas Instruments (США). Буквы L, S и H в обозначении серии микросхемы указывают на уменьшенное (по сравнению с исход-

Таблица 1

Страна	Фирма	Серии				
СССР	—	133	К155	130	К131	К531
США	Texas Instruments	SN54	SN74	SN54H	SN74H	SN74S
США	Motorola	MC54	MC74	MC54H	MC74H	
США	National Semiconductor	DM70	DM80	DM54H	DM74H	DM74S
США	Signetics	S54	N74	S54H	N74H	N74S
США	International Telephone and Telegraph		ITT74	ITT54H	ITT74H	
США	Raytheon			RM54R	74R	
США	Advanced Microdevice	54				
США	Sprague	US54	US74	US54H	US74H	
США	Transitron	TG54	TG74	54H	TG74H	
ВНР	Tungsram		74			
ЧССР	Tesla		MH74			MH74S
ГДР	RFT		D1			
Польша	Unitra		UCY74			
СРР	—		CDB4...E			
Англия	Stewart Warner	SW54	SW74			
Англия	Ferranti		ZN74			
Франция	Sescosem	SFC4...EM	SFC4...E	SFC4...HEM	SFC4...HE	SFC4...SE
Япония	Toshiba		TD34			
Япония	Mitsubishi		M532			
Япония	Hitachi					HD74S
Япония	Nippon Electric					μPB2S
Япония	Fujitsu					MB74LS
ФРГ	Telefunken		TL74			
Италия	SGS — Ates		T74			

Таблица 2

SN74	К155	Mullard, Philips	NEC	Siemens
00	ЛА3	FJH131	μPB201	FLH101
01	ЛА8	FJH231	μPB215	FLH201
02	ЛЕ1	FJH221	μPB232	FLH191
03	ЛА9П[1]	FJH291		FLH291
04	ЛН1	FJH241	μPB235	FLH211
05	ЛН2П[2]	FJH251	μPB236	FLH271
06	ЛН3			FLH481
07	ЛН4			FLH491
08	ЛИ1	FJH421	μPB234	FLH381
10	ЛА4	FJH121	μPB202	FLH111
11	ЛИ3П[3]			
12	ЛА10			FLH501
13	ТЛ1	FJL131		FJH351
16	ЛН5			FLH481
20	ЛА1	FJH111	μPB203	FLH121
21	ЛИ6[3]			
22	ЛА7			FLH611
23	ЛЕ2			FLH511
25	ЛЕ3			FLH521
26	ЛА11	FJH301		FLH291U
28	ЛЕ6			FLH661
30	ЛА2	FJH101	μPB204	FLH131
32	ЛЛ1			FLH631
37	ЛА12		μPB237	FLH531
38	ЛА13		μPB238	FLH541
40	ЛА6	FJH141	μPB205	FLH141
42	ИД6	FJH281		FLH281
49	ПП4[6]			
50	ЛР1	FJH151	μPB206	FLH151
51	ЛР11П[4]	FJH161		FLH161
54	ЛР3	FJH171	μPB208	FLH171
55	ЛР4			
60	ЛД1	FJY101	μPB210	FLY101
64	ЛР9П[5]			
72	ТВ1	FJJ101	μPB212	FLJ111
74	ТМ2	FJJ131	μPB214	FLJ141
75	ТМ7	FJJ181	μPB217	FLJ151
77	ТМ5			FLQ111
78	ТВ14[7]	FJH191	μPB2080	FLH221
80	ИМ1			
81	РУ1			
82	ИМ2	FJH201		FLH231
83	ИМ3	FJH211	μPB230	FLH241
84	РУ3		μPB2084	FJQ121
85	СП1[7]			

SN74	155	Mullard, Philips	NEC	Siemens
86	ЛП5	FJH271	μPB2086	FLH341
89	РУ2	FJQ111		FLQ101
90	ИЕ2	FJJ141	μPB219	FLJ161
91	ИР2[7]			
92	ИЕ4	FJJ251	μPB222	FLJ171
93	ИЕ5	FJJ211	μPB223	FLJ181
95	ИР1	FJJ231	μPB226	FLJ191
97	ИЕ8			FLJ331
98	ИР5[7]			
112	ТВ9П[2]			
113	ТВ10П[2]			
114	ТВ11П[2]			
121	АГ1	FJK101		FLK101
123	АГ3		μPB2123	FLK121
125	ЛП8			
128	ЛЕ6			
138	ИД7[3]			
140	ЛА16П[2]			
141	ИД1	FJL151		FLL101
150	КП1			FLY111
151	КП7		μPB2151	FLY121
152	КП5	FJH441		
153	КП2			FLY131
154	ИД3	FJH341		FLY141
155	ИД4	FJH491		FLY151
160	ИЕ9			FLJ401
164	ИР8[7]			
170	РП1			
173	ИР15			
175	ТМ8		μPB2175	FLJ541
180	ИП2	FJH281	μPB2180	FLH421
181	ИП3	FJH451		FLH401
182	ИП4			FLH411
183	ИМ5[7]			
184	ИР6			FLH561
185	ИР7			
192	ИЕ6		μPB2192	FLJ241
193	ИЕ7	FJJ411	μPB2193	FLJ251
198	ИР13		μPB2198	FLJ311

Примечание. Сноски 1—7 обозначают, что функциональные аналоги отсутствуют в серии К155, но имеются в других сериях: 1 — в сериях К531, К555; 2 — в К531; 3 — в К555; 4 — в 530, К531 и К555; 5 — в 530, К531; 6 — в 133; 7 — в 134.

ной, «нормальной» серией) потребление мощности (L), наличие диодов Шоттки (S) или повышенное быстродействие (H). Эти буквы также нередко используют в обозначениях микросхем ТТЛ различных фирм.

Функциональные аналоги советских микросхем ТТЛ (на примере серии SN74 и К155) представлены в табл. 2. Полное обозначение иностранной микросхемы состоит из обозначения серии и функционального аналога. Так, микросхемы, содержащие четыре элемента «2И-НЕ» (аналог К155ЛА3) будут иметь обозначения SN7400, MC7400, UCY7400, SFC400E, TD3400, M53200 и т. д., а аналоги микросхемы К531ЛА3 — SN74S00, MH74S00, SFC400SE, μ PB2S00 и т. д.

В табл. 2 указаны также обозначения микросхем ТТЛ некоторых крупных зарубежных фирм, которые не используют унифицированную систему обозначений.

ТРАНЗИСТОРЫ КТ3126А, КТ3126Б

Кремниевые маломощные транзисторы КТ3126А, КТ3126Б структуры p-n-p предназначены для усиления, генерирования и преобразования ВЧ и СВЧ сигналов. Транзисторы изготовлены по планарно-эпитаксиальной технологии и оформлены в малогабаритном пластмассовом корпусе КТ-26. Они предназначены для эксплуатации в условиях воздействия окружающей температуры от −45 до +85°С, относительной влажности воздуха до 98% при температуре 40±2°С, вибрационных нагрузок в интервале частоты от 1 до 600 Гц с ускорением до 10 g, многократных ударных нагрузок до 75 g, линейных нагрузок с ускорением до 25 g. Масса транзистора не превышает 0,3 г.

Транзисторы имеют малую емкость эмиттерного и коллекторного переходов и низкий уровень шума на высокой частоте. В радиолюбительской аппаратуре эти транзисторы могут заменить германиевые транзисторы ГТ305А—ГТ305В, ГТ308А—ГТ308В, ГТ313А, ГТ313Б, ГТ322А—ГТ322В.

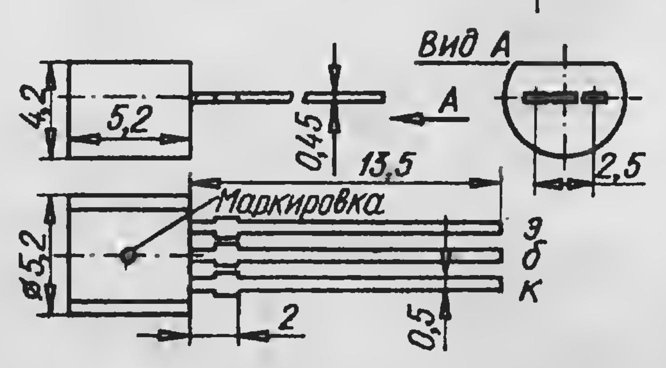
Чертеж корпуса транзистора и его цоколевка показаны на рисунке. Транзистор КТ3126Б маркируют ромбом и точкой, КТ3126А — только ромбом.

Максимально допустимый режим эксплуатации при температуре окружающей среды от −45 до +85°С

Максимально допустимое постоянное напряжение коллектор — база, $U_{КБ\,max}$, В 20
Максимально допустимое постоянное напряжение коллектор — эмиттер при сопротивлении 10 кОм в цепи база — эмиттер, $U_{КЭR\,max}$, В 20
Максимально допустимое постоянное напряжение эмиттер — база, $U_{ЭБ\,max}$, В 3
Максимально допустимый постоянный ток коллектора, $I_{К\,max}$, мА . . 20
Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора, $P_{К\,max}$, мВт 150
Максимально допустимая температура перехода, $T_{п\,max}$, °С 150

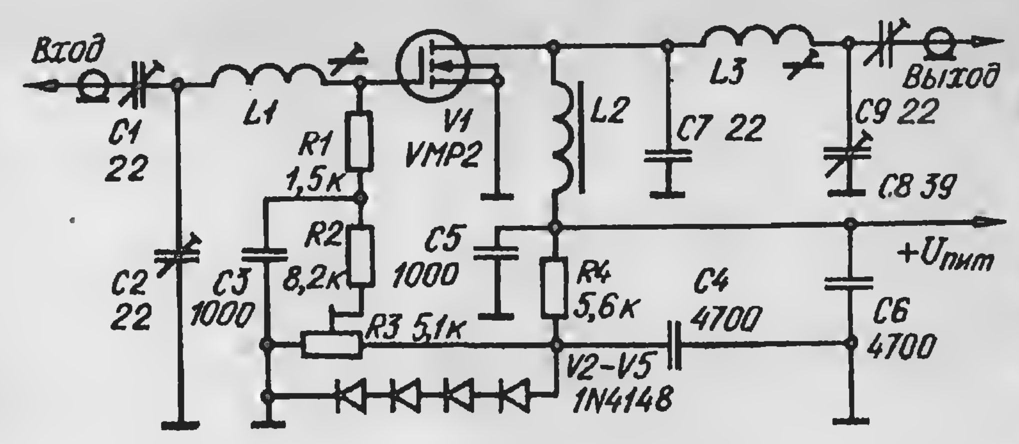
Основные электрические характеристики транзисторов при температуре окружающей среды 25±10°С

Параметр	Обозначение	Размерность	Значение		Режим измерения
			не менее	не более	
Обратный ток коллектора	$I_{КБО}$	мкА	—	1	$U_{КБ}$=15 В
Статический коэффициент передачи тока транзисторов	$h_{21Э}$	—			
КТ3126А			25	150	$U_{КБ}$=5 В; $I_Э$=3 мА
КТ3126Б			60	180	
Модуль коэффициента передачи тока	$\|h_{21Э}\|$		6	—	$U_{КБ}$=10 В $I_Э$=2 мА f=10^8 Гц
Емкость коллекторного перехода	$C_к$	пФ	—	1,5	$U_{КБ}$=10 В f=10^7 Гц
Емкость эмиттерного перехода	$C_э$	пФ	—	1,5	$U_{ЭБ}$=2 В; f=10^7 Гц
Постоянная времени цепи обратной связи	$\tau_к$	пС	—	15	$U_{КБ}$=5 В; $I_Э$=5 мА; f=10^8 Гц
Напряжение насыщения коллектор — эмиттер	$U_{КЭ\,нас}$	В	—	1,2	$I_К$=10 мА; $I_Б$=1 мА
Тепловое сопротивление переход — окружающая среда	$R_{т.п-с}$	°С/мВт	—	0,78	—



Н. ОВСЯННИКОВ

МАЛОШУМЯЩИЙ УСИЛИТЕЛЬ НА 144 МГЦ



Чувствительность УКВ приемника во многом определяется коэффициентом шума первой ступени усиления высокой частоты. И чем ниже ее коэффициент шума, тем, естественно, выше может быть чувствительность приемника. В последнее время в профессиональных и любительских УКВ приемниках стали применять малошумящие полевые транзисторы малой и даже большой мощности, в частности так называемые полевые транзисторы с вертикальной структурой затвора. Основное назначение этих транзисторов — работа в оконечных ступенях передатчиков КВ и УКВ аппаратуры, а также усилителей мощности НЧ.

Но оказывается, их можно использовать с большим эффектом во входных цепях высокочувствительного УКВ приемника. Малый коэффициент шума и широкий динамический диапазон дают основание считать их в настоящее время наилучшей элементной базой для таких устройств.

Принципиальная схема усилителя ВЧ любительского приемника на 144 МГц, в котором использован полевой транзистор большой мощности с вертикальной структурой затвора, показана на рисунке. Конденсаторы C1, C2, C8 и C9 предназначены для настройки входного и выходного резонансных контуров на частоту 144 МГц и обеспечения оптимального согласования входа и выхода усилителя с подключаемыми устройствами.

Особенностью усилителя ВЧ на полевом транзисторе большой мощности является цепь смещения затвора этого транзистора. Для работы транзистора в режиме обогащения канала необходимо подать на затвор относительно истока открывающее напряжение, которое можно регулировать в значительных пределах в связи с достаточным разбросом параметров отдельных экземпляров транзисторов.

Кроме того, это напряжение должно быть стабильным. Поэтому напряжение смещения стабилизировано диодным параметрическим стабилизатором, состоящим из последовательно соединенных резистора R4 и четырех диодов, включенных в прямом направлении. Это напряжение с подстроечного резистора R3 через фильтр R2C3 и резистор R1 подано на затвор транзистора. Подстроечным резистором R3 можно регулировать ток стока в широких пределах. Для указанного транзистора он должен быть равен 40 мА.

Транзистор необходимо установить на небольшом пластинчатом теплоотводе. Для стабильной работы усилителя при изменении температуры рекомендуется установить диоды стабилизатора на этом же теплоотводе, обеспечив хороший тепловой контакт. Во избежание самовозбуждения длина проводников цепей затвора и стока должна быть минимальной.

Усилитель имеет коэффициент шума около 2,4 дБ при напряжении питания 24 В, но, как указано в оригинале статьи, характеристики усилителя остаются практически неизменными при снижении напряжения питания до 12 В.

Pretpojacalo za 144 MHz s VFE tranzistorom.— Radio-Amater, 1982, № 7—8, str. 249

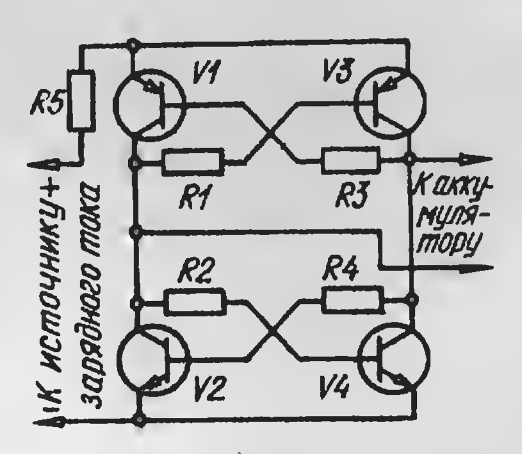
Примечание редакции. При повторении усилителя можно использовать полевые транзисторы серий КП901 или КП902 и диоды КД521А.

ЗАЩИТНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАРЯДКИ АККУМУЛЯТОРОВ

В любительских и промышленных радиоприемниках широко применяют никель-кадмиевые аккумуляторы. К сожалению, неприятной особенностью этих аккумуляторов является то, что они выходят из строя в случае неправильного выбора полярности источника зарядного тока.

Для тех, кто может допустить такую оплошность и перепутать полярность включения аккумулятора, и предназначено устройство, принципиальная схема которого изображена на рисунке. Легко заметить, что аккумуляторную батарею в этом устройстве включают в одну диагональ моста, образованного транзисторами V1—V4, в другую же диагональ включают источник зарядного тока.

При таком включении транзисторов и батареи аккумуляторов направление зарядного тока будет зависеть только от полярности включения батареи. Например, если положительный полюс батареи аккумуляторов оказался подключенным к верхнему по схеме выводу устройства, то транзисторы V1 и V4 окажутся закрытыми, а зарядный ток потечет через транзисторы V2 и V3. При обратной полярности включения батареи ток потечет через транзисторы V3 и V2. Таким образом, при любом варианте подключения батареи полярность зарядного тока всегда будет правильной.

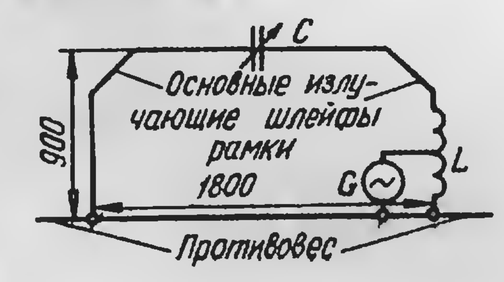


Nabíječ pro flegmatiky. — Sdělovaci technika, 1982, № 7, str. 278.

Примечание редакции. Транзисторы V1—V4 и резисторы R1—R4, R5 выбирают исходя из максимального значения тока зарядки аккумуляторной батареи и номинального напряжения источника зарядного тока.

МАЛОГАБАРИТНАЯ РАМОЧНАЯ АНТЕННА ДЛЯ КВ ДИАПАЗОНА

Рамочные антенны давно и широко применяют для связи на коротких волнах. На рисунке изображен эскиз еще одного варианта коротковолновой рамочной антенны, предназначенной для работы в частотном диапазоне от 3 до 18 МГц.



К достоинствам этой антенны можно отнести небольшое значение КСВ, к тому же слабо меняющееся по диапазону, и узкую полосу пропускания, т. е. высокую избирательность. Так, КСВ не превышает двух, а полоса пропускания антенны на частоте 3 МГц всего 2 кГц. К этому следует добавить заметную пространственную направленность приема как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскости. Например, в горизонтальной плоскости диаграмма направленности представляет собой лепесток с углом раскрыва всего лишь 20°.

Nové řešení kompaktní antény pro KV. — Sdělovaci technika, 1982, № 7, str. 249



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

Б. ИВАНОВ, С. КРЕЙДИЧ, Г. КУДИНОВ, В. ТИХОНОВ

В. Тихонов. Регулятор мощности на симисторе.— Радио, 1981, № 9, с. 41.

Какие транзисторы и диоды можно применить в регуляторе, кроме указанных на его схеме?

Аналоги однопереходных транзисторов можно составить из маломощных транзисторов различной структуры, близких по параметрам транзисторам КТ104Б и КТ315Б, например, можно применить транзисторы структуры p-n-p типов КТ326, КТ361 и структуры n-p-n типов КТ312, КТ342 с любым буквенным индексом. Диоды Д103А можно заменить на Д103, Д220, Д223, КД102, КД103 с любым буквенным индексом, а стабилитроны Д814В — на Д810, Д811, Д814Б, Д814Г.

Можно ли вместо симистора применить обычный тринистор?

Симистор можно заменить двумя встречно-параллельно включенными тринисторами с максимально допустимым обратным напряжением и прямым напряжением в закрытом состоянии не менее амплитудного значения напряжения сети, например КУ202Н. Принцип действия приводимых ниже двух схем регуляторов мощности на тринисторах (рис. 1 и 2) аналогичен принципу действия регулятора на симисторе. Нагрузка включается в гнезда X1.

В регуляторе мощности (рис. 1) применены раздельные цепи управления тринисторами, а регулирование мощности в нагрузке осуществляется сдвоенным переменным резистором R3 с функциональной характеристикой группы А.

Во время полупериода переменного напряжения, когда потенциал анода тринистора V7 положителен по отношению к катоду, анодным током этого тринистора управляет цепь, в которую входят стабилитрон V2 и аналог однопереходного транзистора V5V6. Момент перехода тринистора в открытое состояние и, следовательно, мощность в нагрузке зависят от положения движка переменного резистора R3.2. Цепь управления тринистором V8 во время этого полупериода шунтирована малым сопротивлением стабилитрона V1 и поэтому не работает.

Во время следующего полупериода, когда положительный потенциал по отношению к катоду имеет анод тринистора V8, вступает в действие цепь, состоящая из стабилитрона V1 и аналога однопереходного транзистора V3V4; питание аналога однопереходного транзистора V5V6 в это время отключено стабилитроном V2. Мощность в нагрузке определяется положением движка переменного резистора R3.1.

Если необходимо иметь строго одинаковую длительность импульсов во время обоих полупериодов, параметры обеих цепей управления нужно сделать идентичными.

Регулятор мощности (рис. 2) не нуждается в подборе элементов, так как для управления обоими тринисторами используется общая цепь. Здесь на регулирующий резистор R1 от выпрямителя на диодах V1—V4 поступают однополярные импульсы два раза в течение каждого периода и столько же раз срабатывает устройство управления на аналоге однопереходного транзистора V6V7. Вырабатываемые им выходные импульсы через трансформатор T1 с двумя изолированными вторичными обмотками подаются на управляющие электроды тринисторов V9 и V10. Открывается тот тринистор, анод которого во время данного полупериода имеет положительный потенциал по отношению к катоду.

Трансформатор T1 можно выполнить на кольцевом магнитопроводе сечением 8...16 мм² из феррита с начальной магнитной проницаемостью 600...2000, например типоразмера К14×8×3; каждая его обмотка должна содержать по 100...200 витков изолированного провода диаметром 0,1...0,12 мм. Необходимо обеспечить надежную изоляцию обмоток от магнитопровода и между обмотками и правильно подключить выводы вторичных обмоток к выводам управляющих электродов тринисторов.

К регуляторам мощности можно подключать активную нагрузку до 4 кВ·А при условии, что каждый тринистор КУ202Н будет установлен на радиаторе площадью не менее 100 см².

Рис. 1

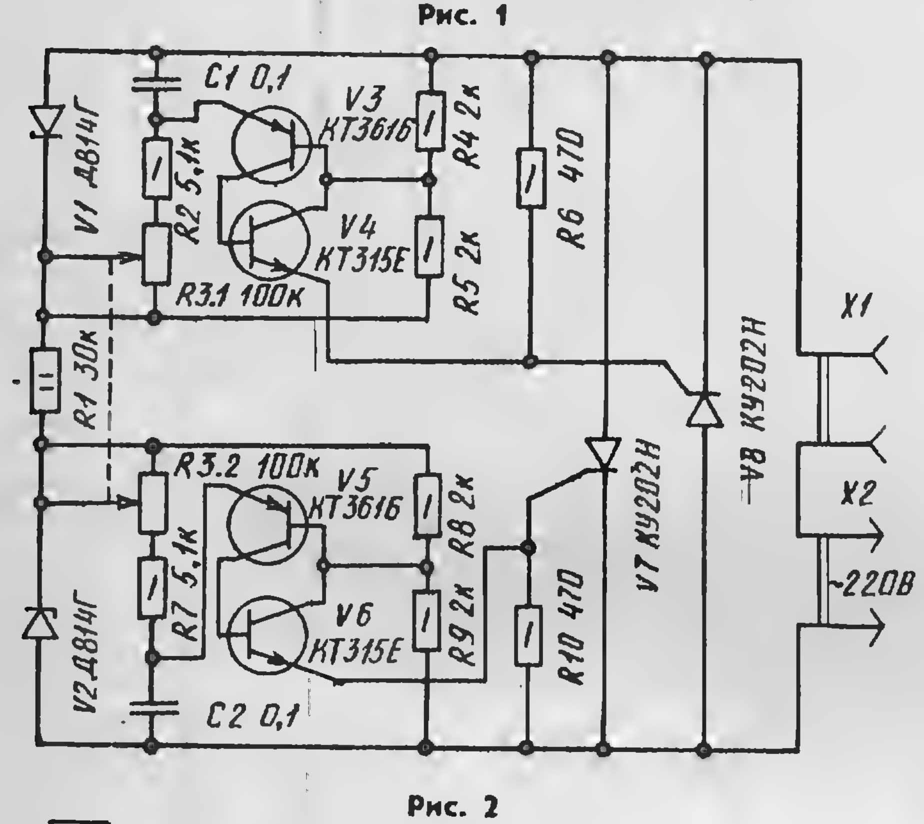
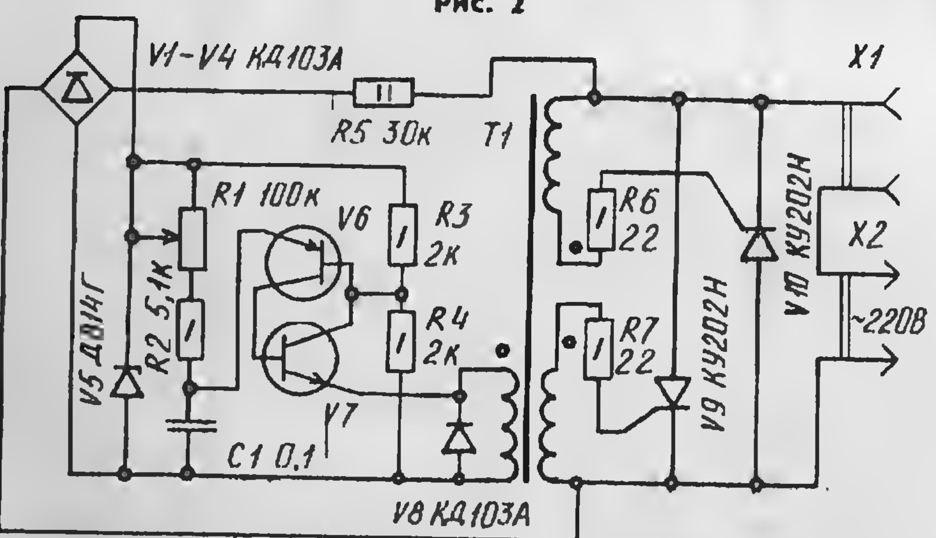


Рис. 2



V6–КТ361Б; V7–КТ315Е

С. Крейдич. Входной блок усилителя НЧ.— Радио, 1982, № 12, с. 42.

Каков коэффициент гармоник блока?

При средних положениях движков потенциометров регулировки тембра коэффициент гармоник блока в диапазоне частот 20 Гц ... 20 кГц не превышает 0,1%.

Какие интегральные операционные усилители можно применить в блоке?

Можно применить ОУ типов К153УД1А, К553УД1 или К553УД1А с соответствующими цепями коррекции. При этом нужно иметь в виду, что ОУ различных типов отличаются друг от друга расположением выводов.

Б. Иванов. Широкополосный генератор импульсов.— Радио, 1982, № 6, с. 52.

Укажите требования к источнику вторичного электропитания блока.

Выходное напряжение источника вторичного электропитания должно иметь значение ±5 В ± ±10% при токе нагрузки 0,2 А; напряжение пульсаций — не более 20 мВ.

Г. Кудинов, Г. Савчук. Автоматическое зарядное устройство.— Радио, 1982, № 1, с. 44.

Каковы напряжения вторичных обмоток сетевого трансформатора T1?

Напряжения холостого хода обмоток IIа и IIб — по 15 В, а обмоток IIIа и IIIб — по 17 В.

Какие полевые транзисторы можно применить, кроме КП302Б?

Можно применить любые полевые транзисторы с каналом n-типа, максимально допустимым напряжением сток-исток не менее 20 В и максимально допустимой мощностью рассеяния не менее 0,3 Вт, ток стока которых при напряжении затвор-исток, равном нулю, лежит в пределах 15...25 мА. В крайнем случае каждый полевой транзистор можно заменить двумя включенными параллельно транзисторами КП303Е, КП307Г, КП307Д. В этом случае во избежание перегрева одного из транзисторов, образующих пару, их токи стока не должны существенно отличаться друг от друга.

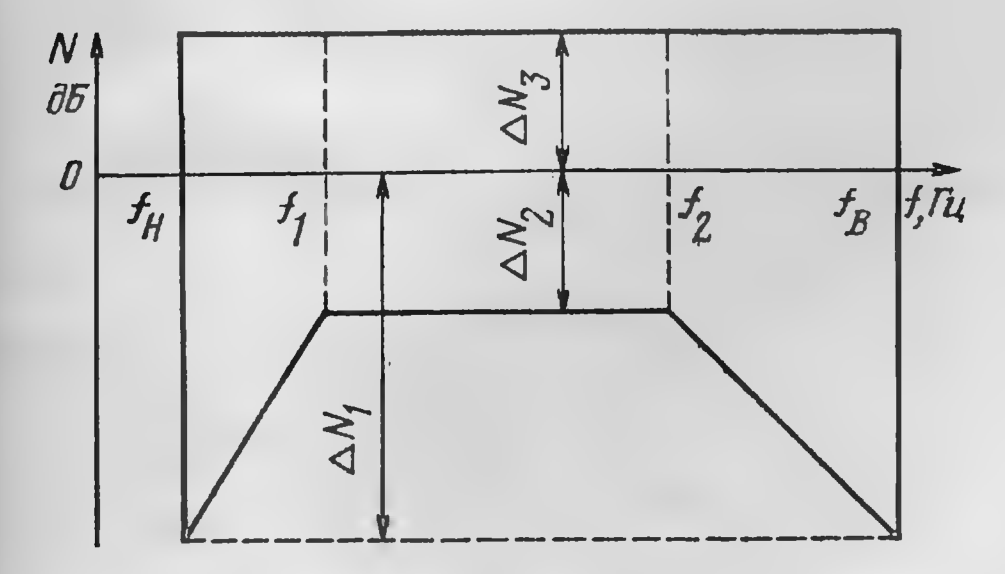
ОТВЕЧАЕМ НА ПИСЬМА

Обозначения типов и параметры акустических систем

Радиолюбители **В. Вашоков** из Оренбурга, **А. Гогишвили** из Тбилиси, **А. Портных** из пос. Нагорный Магаданской обл., **Н. Федоров** из г. Брежнева и многие другие радиолюбители обратились в редакцию с просьбой рассказать о новых условиях обозначениях акустических систем (громкоговорителей), выпускаемых отечественной промышленностью. Они спрашивают также, можно ли по этим обозначениям получить представление о качестве звуковоспроизведения, которое обеспечивают эти устройства?

Ответить на эти вопросы мы попросили инженера **Р. М. Малинина.**

Государственный стандарт 23262 — 78 «Системы акустические для воспроизведения звука. Общие технические условия» устанавливает, что эти устройства, предназначенные для бытовой радиоэлектронной аппаратуры, делятся по сложности на пять групп, причем модели первой группы могут обеспечить наиболее высокое качество звуковоспроизведения, а к пятой группе относятся самые простые модели, с относительно низкими параметрами.



Акустические системы первых трех групп отвечают требованиям международного стандарта СЭВ 1356—78 на системы акустические и громкоговорители категории Hi-Fi.

Обозначения акустических систем с динамическими головками состоят из букв АС (акустическая система) и двух чисел. Число перед буквами указывает номинальную мощность модели, а группу сложности характеризует первая цифра после букв. Последние цифры в обозначении модели являются порядковым номером ее разработки.

Приводим параметры акустических систем (громкоговорителей) различных групп сложности, установленные ГОСТом.

Рабочий диапазон частот $f_н...f_в$, Гц, не уже, для групп сложности:
- первой . . . 20...25 000
- второй . . . 31,5...20 000
- третьей . . . 50...12 500
- четвертой . . . 63...10 000
- пятой . . . 100...6 300

Рассогласование частотных характеристик звукового давления двух акустических систем одного стереофонического звуковоспроизводящего устройства (усредненных в октавных полосах) в диапазоне частот 250...8000 Гц, дБ, не более, для групп сложности:
- первой — третьей . . . 2
- четвертой и пятой . . . 3

Номинальная мощность, Вт, не менее, для групп сложности:
- первой и второй . . . 25
- третьей . . . 10
- четвертой . . . 6
- пятой . . . 3

Номинальное среднее звуковое давление, Па (дБ), для групп сложности:
- первой — третьей в полосе частот 100...4000 Гц . . . 1,2 (96)
- четвертой, в той же полосе частот . . . 0,8 (92)
- пятой, в полосе частот 200...4000 Гц . . . 0,8 (92)

Крутизна спада частотной характеристики звукового давления от 250 Гц до частоты $f_н$ (но не ниже 50 Гц), дБ/окт, не более . . . 12

Номинальное полное электрическое сопротивление, Ом . . . 4; 8; 16

Допускаемое отклонение минимального значения полного электрического сопротивления, %, не более . . . ±20

Группа сложности	Коэффициент гармоник, %, в полосе частот, Гц			
	от 63 до 200[1]	200...1000[1]	1000...2000[2]	свыше 2000[3]
Первая — третья	5	3	2	1
Четвертая	7	5	4	2
Пятая	9	5	5	3

Измеряется при подводимой к акустической системе (громкоговорителю) электрической мощности, соответствующей номинальному среднему звуковому давлению.

[2] То же, при 1/2 значения мощности (—3 дБ), соответствующей номинальному среднему звуковому давлению.

[3] То же, при 1/4 мощности (—6 дБ), соответствующей номинальному среднему звуковому давлению.

Суммарные характеристические коэффициенты гармоник акустических систем указаны в таблице, а поле допусков их частотных характеристик звукового давления приведено на рисунке, где за нулевой принят уровень среднего звукового давления; значение $\Delta N_1 = 8$ дБ, $\Delta N_2 = \Delta N_3 = 4$ дБ для первой — третьей групп и 6 дБ для четвертой и пятой групп сложности; $f_1 = 100$ Гц для первой — четвертой групп и 200 Гц для пятой группы сложности; $f_2 = 4000$ Гц. Частотные характеристики измеряют в звукомерной заглушенной камере или на открытом воздухе в достаточном удалении от звукоотражающих поверхностей, при неизменном в диапазоне рабочих частот напряжении на зажимах акустической системы (громкоговорителя), соответствующем 0,1 ее номинальной мощности.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

«МАЛОГАБАРИТНАЯ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ АНТЕННА»

Так называлась статья, опубликованная в «Радио», 1980, № 11, с. 58 (дополнение в «Радио», 1981, № 4, с. 57). Судя по письмам в редакцию, многие радиолюбители при повторении антенны испытывают трудности в изготовлении резьбы на диэлектрических стержнях с шагом, не равным целому числу миллиметров. Дело в том, что эту операцию практически можно выполнить только на токарных станках с числовым программным управлением, позволяющих выдержать шаг с достаточной точностью при его номинальных значениях, содержащих десятые доли миллиметра.

Немалые трудности вызывает также изготовление согласующих спиралей активного вибратора.

Интересное технологическое решение при изготовлении активного вибратора нашли радиолюбители из Кривого Рога О. Михальченко, Л. Овсюк и В. Рябов. Они изготовили винты с левовинтовой ленточной резьбой с шагом 4 и шириной канавки 1 мм. Диаметры винтов — 8 и 12 мм. В половинках вибраторов были просверлены отверстия диаметром 8 и 12 мм. (Таким образом, не пришлось нарезать внутреннюю резьбу). Уложив в канавки винтов провод и пропустив в отверстия А и Б (см. рис. 1 в «Радио», 1981, № 4, с. 57) провод необходимой для намотки внешних спиралей длины, они вставили винты в отверстия 8 и 12 мм до упора. Затем вывернули винты из спиралей, пропитали намотку эпоксидной смолой и склеили половины активного вибратора.

С этой антенной они уверенно принимают передачи телеретранслятора на I и IX телевизионных каналах на расстоянии около 10 км (антенна установлена на крыше 9-этажного дома) при очень хорошем качестве цветного изображения.

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки: член сборной страны по спортивной радиопеленгации, неоднократный призер всесоюзных первенств, мастер спорта СССР Анатолий Бурдейный.

Фото В. Борисова

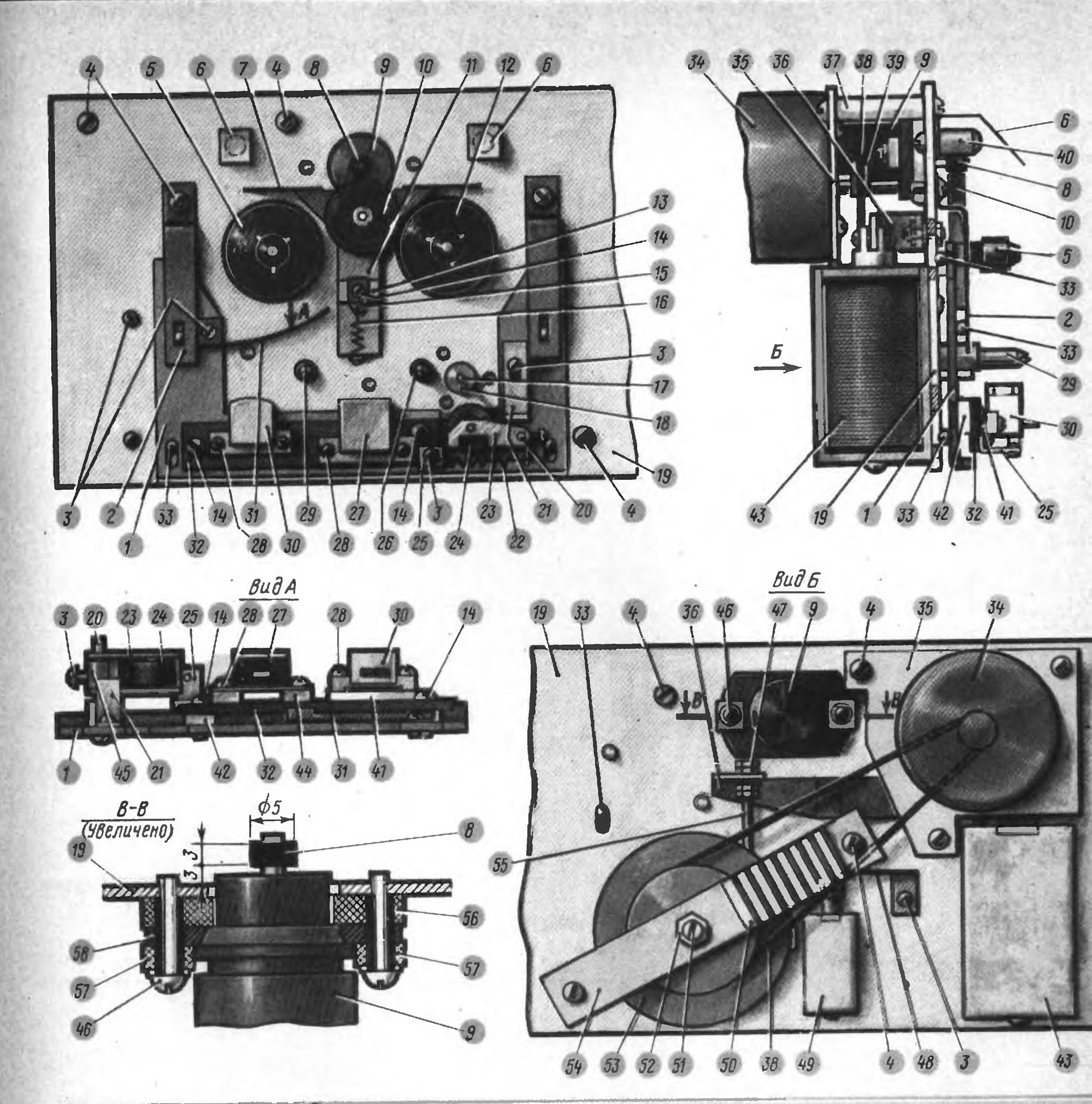
ВНИМАНИЮ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

Новый адрес редакции: 123424, Москва, Д-424, Волоколамское шоссе, 88, строение 5.
Телефоны:
для справок (отдел писем) — 491-15-93;
отделы: пропаганды, науки и радиоспорта — 491-67-39, 490-31-43; отдел радиоэлектроники — 491-28-02; отдел радиоприема и звукотехники — 491-85-05; отдел «Радио» — начинающим — 491-75-81.

Издательство ДОСААФ СССР

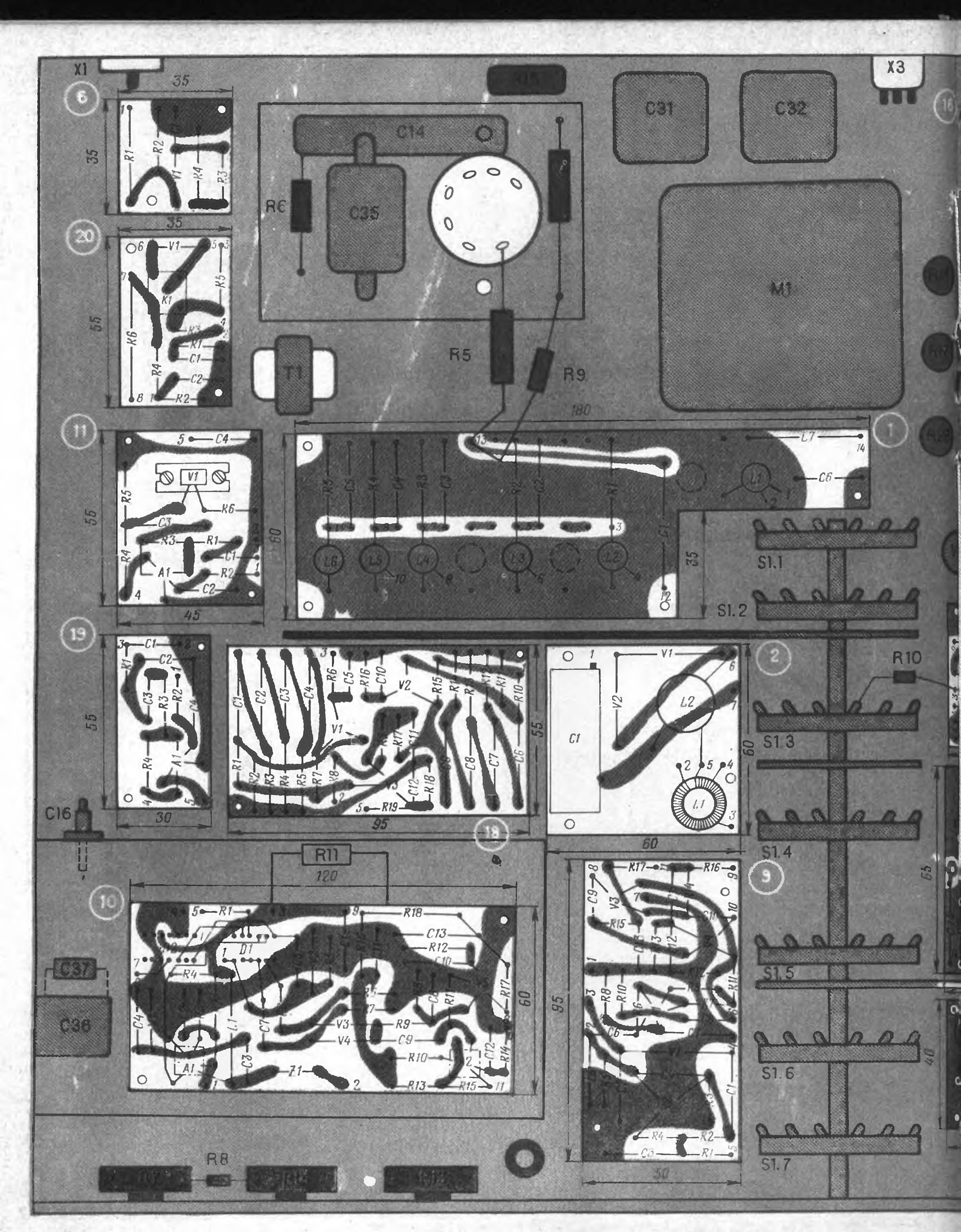
Г-60616. Сдано в набор 12/IV-83 г. Подписано к печати 2/VI-1983 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л. 7,14 усл. печ. л., бум. 2. Тираж 1 001 000 экз. Заказ 1031. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области



ЛПМ КАССЕТНОГО МАГНИТОФОНА

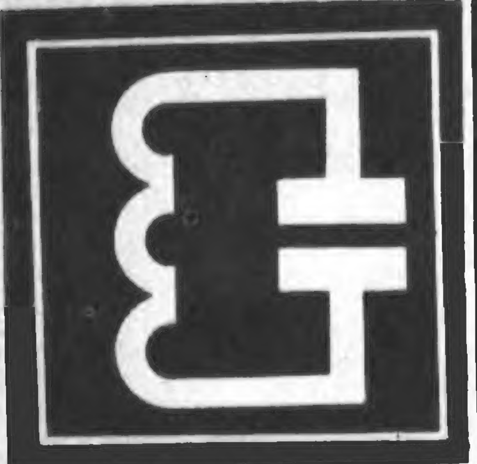
1 — каретка; 2 — пружина, 2 шт., крепить к дет. 19 винтом 4; 3 — винт М2×4, 8 шт.; 4 — винт М3×6, 11 шт.; 5 — узел подающий; 6 — фиксатор кассеты, 2 шт., крепить совместно с дет. 40 винтом 4; 7 — тормоз; 8 — насадка, полистирол, напрессовать на вал электродвигателя 9; наружную поверхность накатать (накатка прямая 0,3 ОСТ 26017); 9 — электродвигатель ДП1-26, закрепить на дет. 19 винтами 46; 10 — ролик обрезиненный; 11 — рычаг; 12 — узел приемный; 13 — прокладка антифрикционная; 14 — винт М2,5×6, 5 шт.; 15 — держатель пружины 16; 16 — пружина; 17 — вал ведущий; 18 — подшипник ведущего вала; 19 — шасси ЛПМ; 20 — ось рычага прижимного ролика; 21 — упор, крепить к дет. 1 винтом 3; 22 — пружина ∅3,2×6 мм (рабочих витков — 15), проволока стальная класса II диаметром 0,4 мм; 23 — рычаг прижимного ролика; 24 — ролик прижимной; 25 — держатель пружины 22, закрепить на дет. 32 винтом 3; 26 — стойка правая, закрепить на дет. 19 винтом 14; 27 — головка универсальная, закрепить на дет. 32 винтами 28; 28 — винт М2×8, 4 шт.; 29 — стойка левая, закрепить на дет. 19 винтом 14; 30 — головка стирающая, закрепить на дет. 32 винтами 28; 31 — тормоз, закрепить на дет. 1 винтом 3; 32 — планка блока головок, закрепить на дет. 1 винтами 14; 33 — шарик стальной ∅4 мм, 6 шт.; 34 — электродвигатель узла ведущего вала (ДПБ-902), закрепить на дет. 35 винтами 14; 35 — плата, закрепить на дет. 19 с помощью стоек 37 и винтов 4; 36 — рычаг привода каретки; 37 — стойка, 3 шт.; 38 — пассик резиновый; 39 — шкив; 40 — стойка задняя, 2 шт.; 41 — прокладка; 42 — стойка, 2 шт.; 43 — электромагнит рабочего хода, закрепит на дет. 19 винтами 3; 44 — прокладка, 2 шт.; 45 — фиксатор; 46 — винт М2×12, 3 шт.; 47 — гайка М2, 4 шт.; 48 — пружина, закрепить на дет. 19 винтом 3; 49 — электромагнит тормоза, закрепить на дет. 19 винтами 3; 50 — планка контактная, закрепить на дет. 54 винтом 4; 51 — подпятник; 52 — гайка М5; 53 — маховик; 54 — планка; 55 — тяга; 56 — прокладка; 57 — прокладка, резина вакуумная, 2 шт.; 58 — трубка поливинилхлоридная



X1
X3
C14
C31
C32
C35
R6
R5
R9
M1
T1
S1.1
S1.2
S1.3
S1.4
S1.5
S1.6
S1.7
R10
R11
C16
C36
C37
R8
180
120
95
60
55
45
35
30
50



ТРАНСИВЕР
ОХОТНИКА
ЗА DX
(см. статью на с. 17—30)
Рис. Е. Молчанова
X5
V3
C33
C34
F1
X6
C17
V4
12
3
4
S2.1 - S2.3
S2.4
S4.2
S4.1
S6, S7
X2, X4



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

1

W1
X1
X2
„Передача"
S1
„Прием"
C1 10,0 ×10В
X3
B1
X4
R1* 120К
V1 МП39
R2 3,3К
C2 10,0 ×10В
R3* 120К
V2 МП39
R4 3,3К
C4 0,1
R5* 56К
V3 МП135
C5 0,2
C3* 4700
S2 „Ключ"
R6* 75К
S3 „Вкл."
GB1 9В
C6 500,0 ×10В

2

W1

3

X4
X3
S2
S1
S3
GB1
X1
X2

4

KS1
KS3
R2
C2
R4
C1
R1
R3
C4
V1
V2
V3
C6
C5
R5
Э
К
Б
отв. ⌀3,2
40
80
KC3
KR6
K GB1(+)